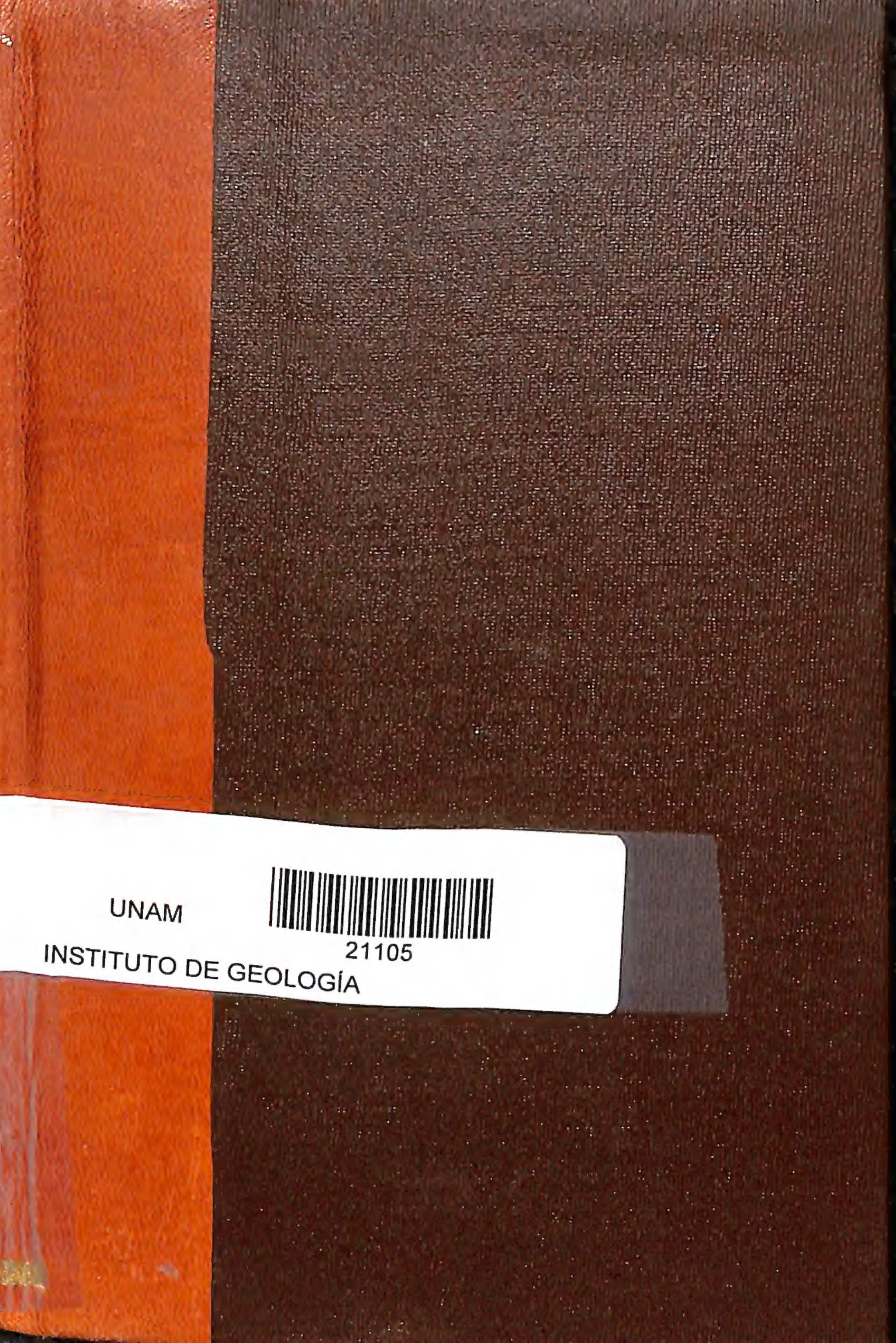







INSTITUTO DE GEOLOGIA

INSTRUCCION PRIMARIA Y ELEMENTAL.

ELEMENTOS

DE

HISTORIA NATURAL

EN FORMA DE LECCIONES DE COSAS

Obra escrita expresamente
para uso de las Escuelas Primarias
de la Nación

POR EL DR. JESÚS SÁNCHEZ

Aprobada
para servir de texto por el Consejo Superior
de Instrucción Primaria.



MEXICO.

OFICINA TIP. DE LA SECRETARÍA DE FOMENTO.

Calle de San Andrés, núm. 15. (Avenida Oriente, 51.)

1895


BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MEXICO

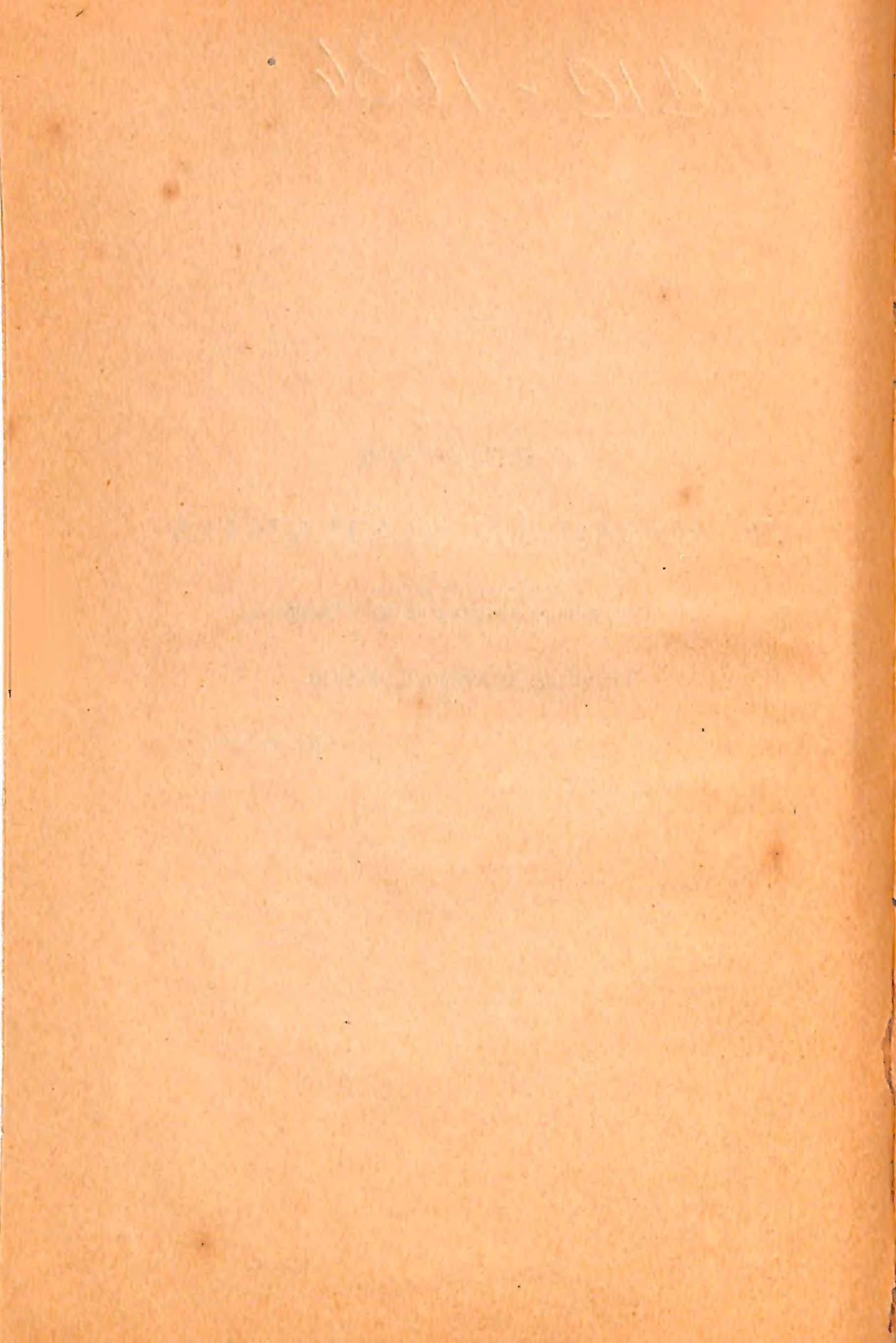
AL SR. LICENCIADO

D. JOAQUÍN BARANDA

SECRETARIO DE ESTADO
Y DEL DESPACHO DE JUSTICIA É INSTRUCCIÓN PÚBLICA.

Testimonio de respeto y adhesión.

EL AUTOR.



INTRODUCCIÓN.

Existen impresas muchas obras elementales de Historia Natural destinadas á la instrucción primaria, entre las cuales hay algunas de un mérito indiscutible. Parecería cuando menos superflua la adición de una obra más, si no fuera por la consideración de que entre todas ellas no se encuentra una escrita conforme á un programa especial para nuestra patria. Los ejemplos tomados de la Flora y de la Fauna, las aplicaciones tan numerosas como importantes que tienen los animales, las plantas y los minerales en la industria, la medicina y la economía doméstica; los variados productos que de ellos se obtienen, todo en general está arreglado para el alumno extranjero. No existe entre todas ellas alguna que, sin omitir aquellas nociones de interés universal, se fije de una manera preferente en lo que es especial de nues-

tra patria y que más conviene á sus intereses. No se ocupan de los seres pertenecientes á los tres reinos de la Naturaleza peculiares de nuestro suelo y característicos de nuestros climas; no han tratado tampoco de imbuir en los lectores aquellas ideas que tienden á levantar de la postración en que se encuentran nuestra industria y nuestra agricultura; no combaten la multitud de errores y supersticiones arraigados en las personas vulgares y en nuestro pueblo.

Sin la pretensión de haber llenado este vacío de una manera irreprochable, y guiado sólo por el deseo de contribuir con mis escasos conocimientos á la instrucción de los alumnos de nuestras escuelas primarias, he escrito dos obritas: una destinada á la Instrucción primaria elemental y otra á la Instrucción primaria superior. En ellas he seguido el método de los autores más distinguidos, he procurado inspirarme en sus doctrinas; pero nunca he olvidado que el punto objetivo de mis lecciones debía ser nuestra patria y el porvenir de sus hijos. Que me valga la nobleza de mi intención, y sean recibidos con benevolencia estos imperfectos ensayos.

Enero, 1895.

Dr. Jesús Sánchez.

ÍNDICE.

SEGUNDA PARTE.

Las plantas y sus productos.

TERCERA PARTE.

Los minerales y sus aplicaciones.

ELEMENTOS DE HISTORIA NATURAL

EN FORMA DE LECCIONES DE COSAS.

Lección 1ª—Los tres reinos de la Naturaleza.

Los objetos que vemos y palpamos diariamente, pertenecen á uno de los tres grupos siguientes, que se han llamado *reinos:* 1º, Animales: 2º, Vegetales ó plantas; 3º, Minerales. Estos seres se llaman *naturales* por encontrárseles tales como son: pero si la mano del hombre, el arte, interviene de alguna manera haciéndolos variar, entonces se llaman *artificiales.* Por ejemplo, una flor del campo es natural; una flor de trapo es artificial: un trozo de mármol es natural; la estatua que se esculpe en este trozo es artificial.

PREGUNTAS.—Cuántos son los reinos ó grupos en que se dividen ó clasifican todos los objetos ó cosas que hay en el mundo?—Qué diferencia hay entre las cosas naturales y las artificiales?

PRIMERA PARTE.

LOS ANIMALES Y SUS PRODUCTOS.

Lección 2ª—Animales vertebrados é invertebrados.

Se llaman animales á los seres que viven y se reproducen, que sienten y que se mueven voluntariamente. El hombre pertenece á este reino; pero difiere de todos los animales, por su alto grado de inteligencia. El reino animal se compone de animales provistos de una especie de armazón formado por huesos llamado *esqueleto*, los *Vertebrados;* y de otros animales que no tienen huesos ó esqueleto, los *Invertebrados.* Podemos citar como ejemplos de Vertebrados al hombre, al ave, á la serpiente y al pez; como

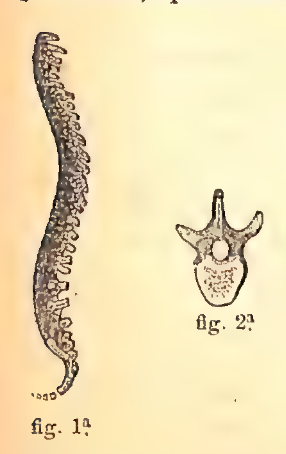


Fig. 1ª—Columna vertebral del hombre.
Fig. 2ª—Una vértebra.

ejemplos de Invertebrados podemos citar á los insectos, como la mosca, á los gusanos, etc.

El nombre Vertebrados se deriva de la palabra *vértebra.* Así se llaman los huesos que unidos uno sobre otro forman la *columna vertebral* ó espinazo (fig. 1ª y 2ª).

Preguntas.—Definición de los animales.—En qué difiere principalmente el hombre de los animales?—Cuál es la primera clasificación ó división en grupos de los animales?—Qué diferencia hay entre los animales Vertebrados y los Invertebrados?—Ejemplos de unos y otros.

Lección 3ª—El esqueleto y los huesos.

Aplicaciones prácticas.

Los huesos están compuestos de materias minerales calcáreas; son duros y pueden admitir cierto pulimento. Hay muchos objetos hechos con hueso, como botones, puños de bastón, etc. Con los huesos de animales se prepara fosfato de cal, é hirviéndolos cuando están recién sacados del cuerpo se prepara *gelatina,* la cual disuelta en agua forma un caldo alimenticio. Cuando se rompe un hueso de un animal vivo [*fractura*], puede remediarse el mal por medio de vendajes y aparatos que inmovilizan la parte enferma, y entonces se forma una substancia que los une y se llama *callo* (fig. 3ª y 4ª). Para la buena forma del cuerpo importa mucho el no tomar por largo tiempo posiciones forzadas. Los niños especialmente están expuestos á torcerse el espinazo ó columna vertebral, á deformarse presentando un hombro más alto que

otro, etc., si no se acostumbran á tomar posturas fáciles y naturales. Por eso vuestros padres y maestros os recomiendan tanto este importante asunto, y aun os reprenden si no oís sus consejos, que tienen el objeto de que vuestro desarrollo se haga con perfección.

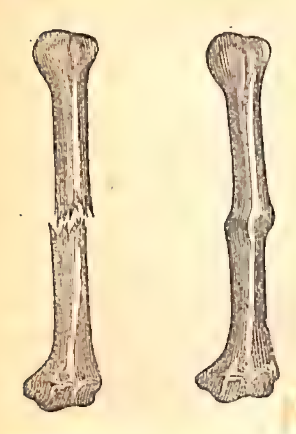


Fig. 3ª—Hueso fracturado ó roto.
Fig. 4ª—Cayo que ha soldado los dos pedazos del hueso roto.

Las substancias calcáreas son indispensables para la alimentación, pues cuando faltan se enferman los huesos y se tuercen ó deforman. Las aves buscan piedrecitas calcáreas, pues les son indispensablea para la formación de los cascarones de los huevos. En ciertas enfermedades recomiendan los médicos substancias que contienen sales calcáreas.

PREGUNTAS.—Qué cosas se sacan de los huesos?—Cómo se sueldan los huesos del hombre ó los animales cuando se rompen?—Qué importancia tiene cuando se trabaja mantener el cuerpo en posición fácil y natural?—Qué objeto tienen las materias calcáreas en la alimentación?

Lección 4ª—Los mamíferos.

Mamíferos son los animales vertebrados que después de nacidos se alimentan durante algún tiempo con leche que maman. La *leche* es una alimento sano, agradable y completo, pues tiene todos los elementos

indispensables para la nutrición. Los niños se deben *destetar* cuando ya tienen dientes y muelas, pues antes de esa época no masticarían bien los alimentos y padecerían indigestiones y diarreas.

Entre los mamíferos hay unos muy útiles al hombre como el toro, el caballo, el perro, la oveja, la cabra, el gato y el cerdo: otros le son nocivos ó perjudiciales como el león, el tigre, la pantera, el ratón, etc. Unos mamíferos se llaman *domésticos* porque el hombre los tiene bajo su perfecto dominio, viven á su lado y los utiliza, prestándose ellos á servirle sin repugnancia: otros se llaman *salvajes* y al contrario de los anteriores viven en perfecta libertad sin la sujeción del hombre.

PREGUNTAS.—Qué animales son mamíferos?—Qué clase de alimento es la leche?—Cuándo conviene destetar á los niños?—Ejemplos de mamíferos útiles al hombre.—Ejemplos de mamíferos que le perjudican.

Lección 5ª—La leche y sus productos.

La *leche* es un líquido blanco opaco, formado por agua en la cual está disuelta una substancia dulce, *azúcar de leche*, otra substancia llamada *caseum*, algunas sales, un ácido llamado *láctico*, y tiene además glóbulos de grasa ó *mantequilla*. La composición de la leche es muy parecida en la mujer, la cabra, la vaca y la burra y por eso se puede en caso de necesidad alimentar á los niños con cualquiera de ellas.

La *mantequilla* y el *queso* son los productos principales de la leche. Para prepararlos se debe colocar la

leche en vasijas muy limpias. En la superficie aparece la *nata ó crema* de la leche. Esta nata se quita con una cuchara de poco fondo y provista de agujeritos como una coladera.

Para hacer mantequilla se bate la nata hasta que se separe bien el *suero* que es un líquido blanquizco que contiene. Para batir fácil y rápidamente hay construídos aparatos especiales. Uno de ellos tiene forma de barril y en su interior se mueven unas varillas que giran sobre un eje de hierro (fig. 5). El movimiento se imprime con una manija. Se aprovecha el suero como alimento para los cerdos y otros animales. La leche se puede conservar por algún tiempo salándola un poco.

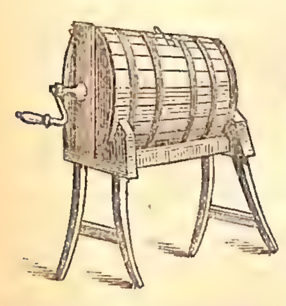


Fig. 5ª—Aparato ó máquina para hacer mantequilla.

Para fabricar queso se cuaja la leche con alguna substancia propia para el efecto y entonces se pone espesa y como jalea. Cuando tiene ya cierta consistencia se le coloca en vasijas con agujeros para que escurra, y después se amolda dándole formas diversas. Se puede hacer con leche de cabra pero la de vaca es más generalmente empleada. En el extranjero se preparan quesos muy estimados y en México unos de los de más reputación se hacen en la Barca, Toluca, etc.

PREGUNTAS.—Qué composición tiene la leche?—Puede alimentarse á los niños en caso de necesidad con leche de animales?—Cuáles son los productos principales de la leche?—Cómo se hace *mantequilla?*—Cómo se hacen *quesos?*

Lección 6ª—Pieles, pelo, crín, cerda, lana, etc.

Entre los mamíferos hay algunos como la ballena que se parecen por la forma de su cuerpo á los peces, viven como éstos en el agua y carecen de pelos; pero la mayor parte de los mamíferos tienen pelos más ó menos abundantes que les sirven de abrigo.

Los mamíferos que viven en regiones frías tienen naturalmente pieles más tupidas y ellas son más estimadas por el hombre para hacer abrigos, tales son: el *oso blanco* del polo, el *armiño*, el *zorro*. En México tenemos la *martucha*, el *jaguar ó tigre*, el *mico de noche* y algunos otros provistos de piel fina y hermosos colores.

El pelo tiene aplicaciones variadas. Con el humano se hacen adornos como flores, cadenas para relojes, etc. Con los de oso, tejón, martucha y otros se fabrican pinceles finos. Se llaman *picantes*, á varios pelos unidos entre sí á manera de espinas, como las del erizo de Europa y el huitztlacuache de México. Las *cerdas* son menos fuertes que los picantes y las *crines* son pelos más blandos y menos gruesos que las cerdas.

La *lana* es un pelo muy fino, largo y torcido ó contorneado en varios sentidos. Para usarlo el hombre *esquila* á las ovejas y las cabras. Esta lana separada del cuerpo del animal se llama *vellón*. En este estado está grasienta y sucia y para limpiarla se lava con agua caliente y jabón negro. Para hacer tejidos con la lana se hacen hilos, pero antes hay que *cardarla*, para

lo cual se le peina con cepillos de hierro. Con lana limpia y cardada se hacen colchones. Una vez cardada se hacen con ella telas variadas como paños, casimires, merinos, alfombras, medias, calcetines, etc. (Fig. 6ª)

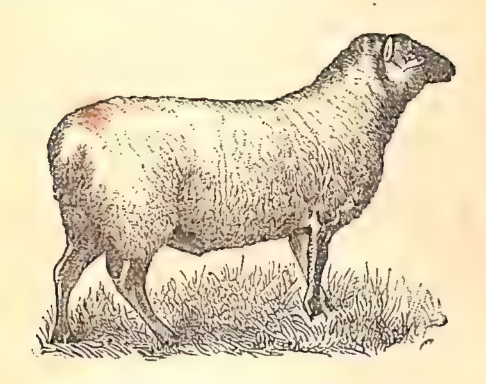


Fig. 6ª—El cordero ó pequeña oveja.

Entre las ovejas hay una raza llamada *merinos* que tienen una lana de clase superior. Es raza de España y los conquistadores la trajeron á México, procediendo de ella nuestros carneros. Entre las cabras hay razas provistas de lana fina y lustrosa como seda, tal es la cabra de Cachemira (Asia) con la cual se fabrican telas muy hermosas.

Preguntas.—Qué objeto tienen los pelos y por qué son más tupidas las pieles de los animales que viven en climas fríos?—Qué animales de México tienen hermosa piel?—Cuáles son las aplicaciones más comunes del pelo?—Diga vd. algo respecto de la lana, los carneros merinos y cabras de Cachemira.

Lección 7ª—El cuero.

El cuerpo de los animales está cubierto por una membrana ó pellejo llamado *piel.* Les sirve para proteger los órganos interiores de la acción irritante del aire y otros cuerpos y también para impedir la evaporación de los líquidos. Tiene dos capas; una superficial llamada *epidermis* y otra interna llamada *dermis.*

En la dermis se desarrollan los pelos, las plumas y las uñas. También existen unos órganos que producen el *sudor,* líquido que baña la superficie del cuerpo para suavizarla, y cuando hace mucho calor sirve para refrescarla.

Con la piel gruesa de algunos animales se prepara el *cuero.* Es preciso quitarles primero el pelo rascándolas con un cuchillo y después curtirlas. Se llama *curtir las pieles* ponerlas á remojar durante mucho tiempo, á veces un año entero, en agua, con el objeto de suavisarlas. Esta agua contiene una substancia propia para impedir que se pudran, como la cáscara ó corteza del encino ó del roble. Estas cortezas molidas se llaman en Europa *casca.* En México se usa con el mismo objeto el *cascalote* fruto de una planta de nuestros climas cálidos.

Una vez curtidas las pieles se pintan ó se barnizan. Las barnizadas quedan muy brillantes y se les da el nombre de pieles charoladas ó *charoles.* Con el cuero se hacen zapatos, arneses para animales de tiro ó de silla, cinturones, forros para muebles y libros, etc. Con la piel de los cabritos se prepara la *cabritilla* para

guantes; con la del asno se hacen parches ó pellejos para tambores. Al cuero muy delgado y casi transparente se le llama *pergamino.* La conservación de la piel completa del carnero y cabra se obtiene en esos cueros ó pellejos llamados *corambres* que en Europa se usan para guardar vino y en México para transportar *pulque.*

Con pedazos de piel y otros restos animales se fabrica la *cola* para pegar. Estos restos bien limpios y desangrados se hierven en una caldera y así se extrae una disolución gelatinosa espesa que se echa en moldes. Al cabo de algún tiempo se solidifica y entonces se la divide en hojas.

PREGUNTAS.—Qué es la piel y para qué sirve?—Qué órganos se desarrollan en ella?—Qué objeto tiene el sudor?—Cómo se curten las pieles?—Qué aplicaciones se dan al cuero?—Cómo se hace la cola para pegar?

Sección 8ª—El cuerno.

Algunos mamíferos están provistos de cuernos. Estos mamíferos se llaman *rumiantes* porque rumian. Rumiar es masticar primero imperfectamente los alimentos, llevarlos al estómago y después, por un acto voluntario, llevarlos del estómago á la boca para perfeccionar dicha masticación.

Los ciervos ó venados tienen sus cuernos forrados por la piel y caen cada año renovándose en seguida. Los toros, cabras y ovejas ó carneros tienen cuernos persistentes ó fijos, es decir, que no caen como los anteriores, y que están formados por un eje óseo forra-

do con una como vaina *córnea* (fig. 7). De esta vaina se saca el cuerno tan útil en la industria, pues con él se hacen botones, peines, puños de bastón, etc.

El cuerno se reblandece en el agua hirviendo sin alterarse y así se le puede comprimir, encorvar y aun soldar, lo cual permite hacer con él los objetos más variados.

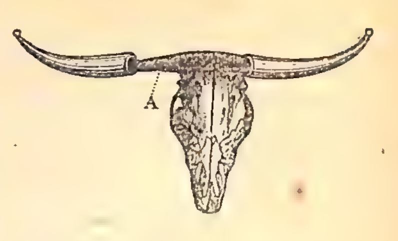


Fig. 7ª—Cráneo de Toro.—A Eje óseo.

Preguntas.—Qué animales se llaman rumiantes?—En qué consiste la rumiación ó acto de rumiar?—Cómo son los cuernos de los ciervos y cómo los de los toros, cabras y carneros?—Qué propiedad tiene el cuerno que facilita mucho el trabajarlo?—Qué objetos se hacen con cuerno?

Lección 9ª—El marfil.

Los dientes de los animales mamíferos están formados por una substancia blanca y dura parecida al hueso y llamada marfil, protegida en la porción que sale fuera de la encía por una capa de otra substancia mucho más dura llamada *esmalte*. La delgada capa de esmalte que cubre y envuelve al marfil le protege. Cuando se destruye por cualquiera causa este esmalte se forman agujeros por donde penetran las diversas materias alimenticias que masticamos, llegando hasta el marfil, el cual se enferma, produciendo dolores punzantes atroces. Se dice entonces que hay *caries* en los dientes ó que ellos están *cariados*.

Para evitar en lo posible esta penosa enfermedad, para no tener mal aliento, ni presentar á la vista de otros unos dientes sucios y asquerosos, conviene asear convenientemente la boca. También es muy útil tener una buena dentadura para masticar bien los alimentos, lo cual facilita su digestión.

Los dientes de elefante (fig. 8ª) son principalmente los que se utilizan por su marfil. Son muchos los objetos que se fabrican con él y los chinos se han distinguido siempre por sus artefactos de esta substancia, tales como abanicos, juegos de ajedrez, etc. Con el tiempo el marfil toma un color amarilloso; pero puede volvérsele su color blanco hermoso exponiéndolo por dos ó tres días á la luz solar sumergido en esencia de trementina.

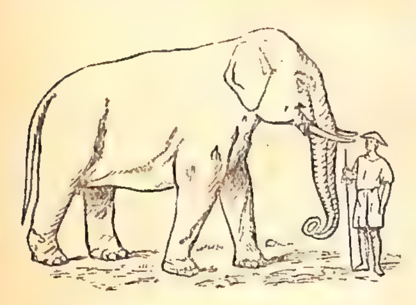


Fig. 8ª—Elefante.

Preguntas.—Qué es el marfil y de dónde se extrae?—Qué inconvenientes trae la destrucción del esmalte?—Debe limpiarse con ácidos la dentadura?—Cuáles son los animales que producen principalmente el marfil?—De qué manera se vuelve á su color blanco el marfil que se ha puesto amarilloso por la acción del tiempo?

Lección 10ª—Grasas, manteca, sebo, jabón.

Se llaman *grasas* substancias combustibles en alto grado, insolubles en el agua, y que dejan en el papel

manchas transparentes. Las más comunes son la manteca, los aceites, etc.

El *sebo* es la grasa de los animales de carnicería que se quita de su cuerpo y se funde ó derrite para evitar su alteración, pues así se separa de las membranas y otros órganos á los cuales está unido y que se corrompen fácilmente. Su principal uso es la fabricación de velas.

Para hacer velas se pone á derretir la grasa ó sebo de los carneros, toros ó vacas, en una gran caldera. Así derretida se va echando en moldes de hojalata, que tienen la forma que se desea tengan las velas, y en cuyo centro llevan un pábilo ó mecha formada con algunos hilos de algodón torcido. Con sebo purificado se hacen las velas de *estearina*.

La *manteca* es la grasa del cerdo fundida y purificada convenientemente. Se guarda en lugares frescos para evitar su alteración rápida. Tiene muchos usos pero el principal es el de la cocina (fig. 9ª).

El *jabón* es un producto artificial que se obtiene por la acción de la potasa ó la sosa sobre las grasas. Con la sosa se hacen jabones duros y con la potasa se hacen jabones blandos. El olor y el color de los jabones comunes dependen de las grasas usadas en su preparación. Los jabones finos para el tocador se distinguen por los perfumes y materias colorantes que se les incorporan y por su mayor pureza. Las grasas que se usan para hacer jabones son de origen animal ó vegetal. Entre las primeras se cuentan la grasa ó sebo de toro, de carnero y la manteca del cerdo. Entre las grasas vegetales son las principales, el aceite de olivo,

el de cacahuate, la manteca ó aceite de coco y el aceite del algodón contenido en los granos ó pepitas.

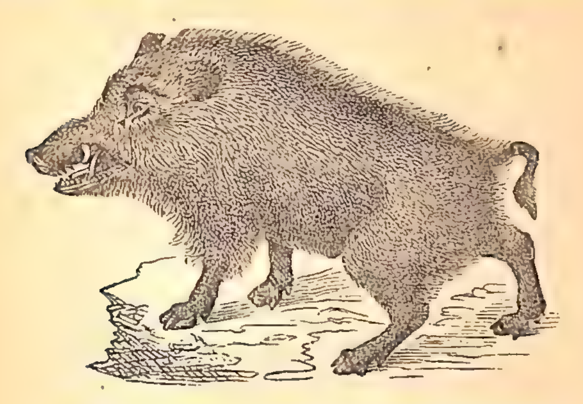


Fig. 9ª—Javalí ó cerdo salvaje, del cual procede el cochino ó cerdo común.

El jabón que en otros tiempos fué un artículo de lujo es hoy indispensable en los países civilizados.

PREGUNTAS.—Caracteres principales de las grasas.—De dónde se toma el sebo, para qué se le funde ó derrite, y qué uso principal tiene?—De dónde se saca la manteca y que uso tiene?—Cómo se obtiene el jabón, de qué dependen su olor y color, y cuáles son las principales grasas que sirven para su fabricación?

Lección 11ª—La vacuna.

Los animales mamíferos nos dan productos muy útiles entre los cuales contamos la carne, las pieles, los pelos (lana, cerda, crin), el cuero, el cuerno, las grasas (sebo, manteca); pero además nos proporcionan algunos productos que tienen aplicaciones medicinales. Sólo hablaré de la *vacuna* por tener una utilidad incontestable.

Nadie ignora que existe una terrible y asquerosa enfermedad llamada *viruela*, la cual ataca á los niños especialmente y está caracterizada por la erupción en la piel de innumerables pústulas, especie de granos llenos de supuración, acompañada de fiebre ó calentura muy alta. Esta enfermedad ocasionaba antes grandes perjuicios á la humanidad, pues de ella morían millares de personas y de las que se salvaban muchas quedaban ciegas, deformadas del rostro ó estropeadas de varias maneras.

Afortunadamente un médico inglés, el Dr. Eduardo Jenner, observando que algunos vaqueros no eran atacados de viruelas, descubrió en las tetas de las vacas unas pustulitas ó vejiguitas que contenían una materia como podre ó pus, la cual tiene la admirable propiedad de impedir el desarrollo de las viruelas, ó por lo menos de moderarlas de tal manera que vienen á ser en los individuos vacunados una enfermedad de poca importancia llamada *viruela loca*.

Para vacunar se procede de la manera siguiente: Con la punta de una lanceta (instrumento como hoja de navaja con dos filos que usan los cirujanos) se toma una gota del pus de la vaca y se *inocula* ó introduce en la piel de la persona que va á vacunarse, haciéndole una pequeña herida poco ó nada dolorosa. Se tiene la precaución de no quitar dicho pus de la herida con los vestidos. A los pocos días aparece en cada lugar herido un *grano* (fig. 10ª) que crece y se acompaña de calentura poco intensa. En cambio de estos ligerísimos sufrimientos la persona vacunada queda libre, por muchos años y á veces para siempre,

de la espantosa enfermedad que en tiempos antiguos diezmó á la humanidad. Con razón el ilustre médico citado se cuenta entre los benefactores de ella.



Fig. 10ª—Granos de pus vacuno.

No es preciso vacunar tomando el pus ó *linfa vacunal* de la teta de la vaca directamente [*vacuna animal*], pues es suficiente tomarla del grano de una persona vacunada [*vacuna humanizada*], y comunicándola de una persona á otra se conserva indefinidamente. Este pus vacuno se guarda comunmente en tubitos ó entre placas de vidrio.

Atendiendo á los inmensos beneficios de la vacuna se ha generalizado su uso en todos los países civilizados. En Europa á los ocho años de haber sido vacunada una persona debe volver á vacunarse, pues se cree que al cabo de ese tiempo se pierde la facultad preservativa. Los médicos mexicanos opinan generalmente que en nuestro país no es necesaria esa *revacunación*.

La vacuna debe darse á los niños recién nacidos lo más pronto que sea posible. Las heriditas y las pústulas ó granos dejan pequeñas cicatrices que son indelebles pues jamás desaparecen, y para evitar que estén en lugares visibles se elige de preferencia para poner la vacuna la parte media del brazo por su parte externa.

PREGUNTAS.—Qué es la vacuna y para qué sirve?—Cómo y cuándo debe practicarse esta operación?—Por qué se eligen los brazos co-

mo lugar preferente para inocular la vacuna?—Qué perjuicios pueden venir á los que no están vacunados?—Debe hacerse la revacunación en nuestro país como se hace en Europa?

Nota.—El profesor debe procurar que los niños se penetren de la importancia de la vacuna y desvanecer las preocupaciones que muchas gentes ignorantes tienen en contra de esta práctica heroica como preservativa de la viruela.

Lección 12ª—La carne en la alimentación. La solitaria y la triquina.

La carne es el alimento que repara mejor las fuerzas del hombre; mas su uso no carece de inconvenientes, pues con ella se pueden adquirir varias enfermedades. Tiene á veces huevecillos de ciertos animalitos, los cuales introducidos en nuestro intestino dan nacimiento á seres que se nutren con nuestros propios jugos, por cuya razón se llaman *parásitos*, por ejemplo la *solitaria* y la *triquina*.

Cuando los cerdos comen excrementos y beben aguas sucias se enferman de *lepra*, y entonces su carne contiene muchos gérmenes de la solitaria. Para evitar este mal es preciso dar á los cerdos buenos alimentos (no excrementos) y agua limpia. La triquina (fig. 11ª) vive según se cree en las ratas y de allí pasa fácilmente á los cerdos que comen á esos roedores. El hombre puede albergar en su cuerpo á las triquinas, las cuales le ocasionan una fiebre grave llamada *triquinosis*. La triquina existe en México.



Fig. 11ª—A, trichina de cerdo (muy amplificada). B, cavidades de trichina en el interior de la carne.

La *solitaria* (fig. 12ª) puede vivir en los intestinos del hombre produciéndole debilidad, trastornos en la

digestión y á veces accidentes cerebrales, como desvanecimientos, desmayos, etc. El mal puede adquirirse comiendo la carne enferma del cerdo, del toro ó del carnero.

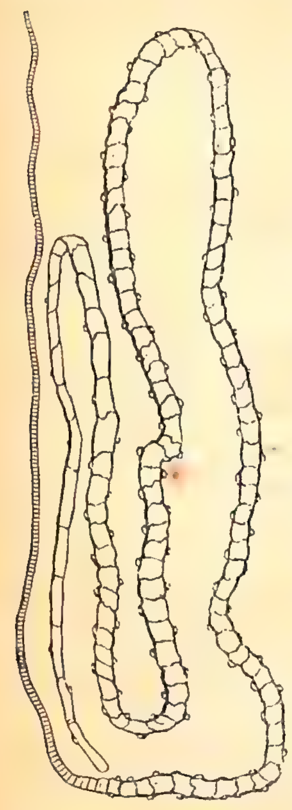


Fig. 12ª—Lombriz solitaria. Tiene algunos metros de largo.

Es tan importante el uso de carnes sanas que en las casas de matanza ó *Rastro*, bien arregladas, hay siempre veterinarios (médicos de lcs animales) para evitar que se entreguen al consumo animales enfermos.

El mejor medio para destruir los gérmenes de estos animales consiste en comer las carnes bien cocidas, no sangrantes como se usan generalmente, y también, para evitarlos, no tomar jugo de carne cruda.

Preguntas.—Qué inconvenientes tiene el comer carnes crudas ó sangrantes de cerdo, toro ó carnero?—En qué consiste la enfermedad llamada lepra del cerdo, y qué medios se deben emplear para impedirla?—Qué origen tiene la triquina y cómo llega al hombre?—Cómo podemos evitar ser atacadcs por la triquina y la solitaria?

Lección 13ª—Las aves.

Las *aves* son vertebrados cuyo cuerpo está cubierto por plumas y cuyos miembros superiores están dis-

puestos para volar. Las plumas son producidas en la piel y sirven de abrigo como los pelos á los mamíferos. Las plumas de hermoso color sirven para adornos de señoras y niños, morriones para soldados, etc. Con las plumas suaves de ciertas aves, como los patos, se rellenan cojines que son muy blandos y abrigadores. Entre varios usos de las plumas es curioso el que de ellas hacían los antiguos indios de México. Especialmente con las de los colibríes ó chupa-mirtos disponían mosaicos, pegándolas sobre lienzo ó figurando objetos muy variados y vistosos.

Entre las aves hay unas que comen carne de otros animales, ya sea que estén muertos ó que les den caza. Se llaman *aves de presa ó de rapiña*, y las más comunes son las águilas (figs. 13 y 14), los gavilanes, los mochuelos ó *tecolotes* y los *zopilotes*. De estas aves sólo las especies que matan gallinas, palomas y otros



Figs. 13ª y 14ª
El pico y las uñas de las aves de presa son fuertes y ganchudas.

animales útiles al hombre se pueden considerar como perjudiciales, pues todos los demás alimentándose con ratones del campo y otros roedores son benéficos á

los agricultores. Los zopilotes son como policías de los campos que limpian de cadáveres cuyos miasmas pestilenciales envenenan la atmósfera. Por esta razón en Veracruz y otras poblaciones se tolera la presencia de estas aves y se les protege más bien que hacerles la guerra.

Otras aves se nutren con insectos y se llaman *insectívoras* (fig. 15ª). En jaula se les mantiene aquí con moscos secos y en otros países con sangre ó carne pi-

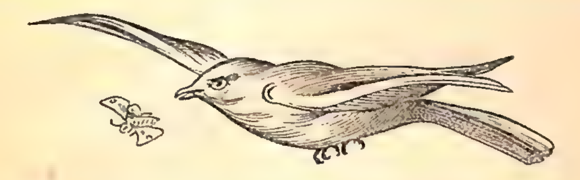


Fig. 15ª—La golondrina es una ave insectívora muy útil al hombre.

cada. La utilidad de estos animales está ya bien reconocida, pues disminuyen el número de insectos que generalmente hablando nos son muy molestos y perjudican á las plantas cultivadas.

Las aves que comen granos ó semillas, llamadas *granívoras*, comen á veces también insectos y de esta manera compensan de un modo los perjuicios que ocasionan de otro. Sólo en el caso de que se propaguen con exceso podrán ser perjudiciales á los intereses del hombre, comiendo en cantidad considerable en los campos cultivados los granos que sirven para alimentarlos, como sucede con las palomas y gorriones.

Por último, algunas aves se llaman *piscívoras* porque se alimentan principalmente con peces, ó *frugívo-*

ras en razón de que su principal nutrición consiste en frutos. En determinados casos podrán hacerse perjudiciales; pero es notorio que en la mayoría de los casos compensan los males que ocasionan.

Las aves en general son útiles al hombre destruyendo una inmensa cantidad de insectos enemigos principales del agricultor. Es necesario *proteger á las aves* en vez de destruirlas. Toda persona instruída debe saber esto. En Francia se han organizado en las escuelas primarias *Sociedades protectoras de las aves y animales útiles.*[1] Allá, como aquí y en todas partes, se persigue con encarnizamiento á las lechuzas, los murciélagos, las lagartijas, etc., lo cual es un error gravísimo, pues estos animales son auxiliares benéficos del hombre al destruir innumerables insectos que matan para alimentarse.

PREGUNTAS.—Definición de aves.—Qué objeto tienen las plumas que cubren el cuerpo de ellas?—El hombre qué aplicaciones hace de las plumas?—Aves de rapiña ó de presa.—Aves insectívoras.—Aves granívoras.—Aves frugívoras.—Aves piscívoras.—En general las aves son útiles ó perjudiciales al hombre?—Está justificada la persecución que hacen las gentes ignorantes á las lechuzas, lagartijas y murciélagos?

Lección 14ª—Aves gallináceas.—El huevo.—Máquinas incubadoras ó empolladoras.—Conservación de los huevos.

Las aves gallináceas se llaman así por tener un parecido notable con las gallinas. En este orden de aves se cuentan el gallo y la gallina, el faisán, el pavo real

1 Nociones de ciencias con aplicaciones á la agricultura y la higiene, por O. Pavette. Paris, 1894, pág. 199.

y el pavo común ó guajolote de México, la gallinita de monte, la perdiz y la codorniz, todas consideradas entre las más útiles al hombre.

Además de su sabrosa carne se aprovechan en todo el mundo los huevos como alimento sano, agradable y nutritivo. Para dar abasto en el consumo enorme que de ellos se hace se ha recurrido á un procedimiento ingenioso, usado de tiempo atrás por los chinos y egipcios, el cual consiste en colocar muchos huevos á la vez en lugares á propósito que se mantienen en un grado conveniente de temperatura y humedad durante los veintiún días necesarios para que nazcan los polluelos. Existen en el comercio aparatos ó máquinas llamadas *incubadoras artificiales* (fig. 16ª) para el efecto indicado. Procediendo de esa manera las gallinas no pierden tiempo en calentar y cubrir los huevos y producen mayor número de éstos. Es de advertir que se llama *incubación* la época durante la cual las aves cubren ó *tapan* á sus huevos procurándoles el calor indispensable durante un tiempo, variable según las especies, para el desarrollo de los polluelos.

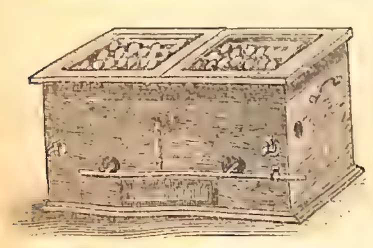


Fig. 16ª — Máquina empolladora. Los huevos se calientan artificialmente por medio de un horno.

Un huevo se compone de lo siguiente: al exterior el cascarón, cubierta dura que protege y guarda lo contenido interiormente y compuesto de sales calcáreas; al interior, de la *clara* ó *albumen*, separada del

cascarón por una membrana muy delgada; de la *yema*, de color amarillo, la cual tiene una porción blanca con una manchita que es el *germen*, es decir, que en ella se formará el polluelo (fig. 17ª).

El *cascarón* tiene muchos poros ó aberturas pequeñísimas por las cuales penetra el aire al interior. Esto tiene por resultado el que los huevos no se conserven mucho tiempo sin alterarse y corromperse. Para conservarlos por mucho tiempo es necesario impedir la entrada del aire tapando los poros, lo cual se consigue fácilmente sumergiendo los huevos durante algunos días en lechada de cal y dejándolos secar después.

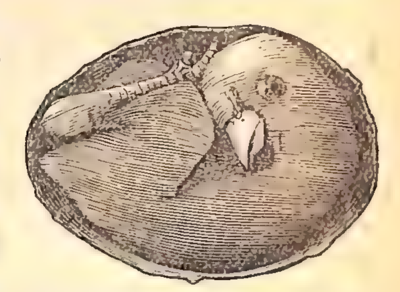


Fig. 17ª—Polluelo en su cascarón.

Las aves son notables por los cuidados que imparten á sus hijuelos, por la construcción maravillosa de sus nidos, y por los viajes que algunas de ellas emprenden á otros países de aquél en que nacieron en busca de alimentación más fácil ó de temperatura más conveniente. Vemos un ejemplo curioso de estos viajes periódicos regulares en las golondrinas de nuestra capital. Vienen á ella en los primeros días del mes de Febrero de cada año, permanecen hasta mediados de Octubre, época en que desaparecen buscando en la América Central una estación á propósito para sus necesidades.

Preguntas. — Aves gallináceas.—Qué se llama incubación y cuántos días dura la de las gallinas?—Qué objeto tienen las incubadoras artificiales?—Cómo está formado un huevo?—Con qué objeto emprenden viajes anuales las aves llamadas de paso?

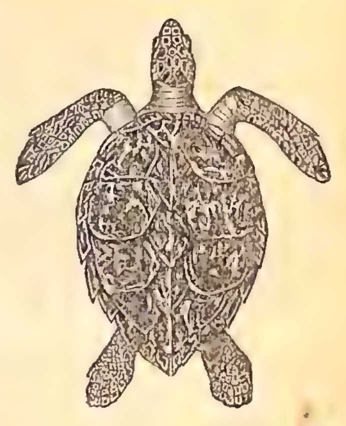
Lección 15ª—Los reptiles.—Carey, víboras.

Entre los vertebrados, después de los mamíferos y las aves se cuentan los *reptiles*. Se llaman así estos animales (del latín *reptare*) porque se arrastran al marchar, pues unos, como las serpientes, no tienen miembros, y otros, como las lagartijas, los tienen pero bastante débiles.

Si tocáis con la mano uno de estos animales experimentaréis una sensación de frialdad, lo cual depende de que producen muy poco calor y su temperatura varía con la del aire ó agua en que viven. Por esta razón se llaman *animales de sangre fría*, nombre que también se aplica á los peces y otros animales inferiores. Por el contrario, los mamíferos y las aves tienen siempre una misma temperatura sea cual fuere el grado de calor en la atmósfera que los rodea. Por esta causa se llaman de *sangre caliente.* La temperatura del hombre sano es de 37 grados del termómetro centígrado. Por enfermedad esta temperatura *normal* puede aumentar ó disminuir.

Las *tortugas* son reptiles inofensivos que tienen carne sabrosa, especialmente las de mar. Una de estas tortugas marinas tiene el caparazón formado con placas de la substancia llamada *carey* (fig. 18ª), tan estimada y de tantas aplicaciones industriales. Lo mismo que el cuerno el carey se reblandece con el calor y puede soldarse. Se distingue del cuerno en que su

tejido es homogéneo y sin fibras. Para soldar dos placas de carey se unen por sus bordes directamente; se cubren con papel por ambos lados y luego con pinzas de extremidades planas se aprietan en la posición que se desea conserven. Se calientan en seguida las pinzas y así se funde parte del carey y queda hecha la soldadura.


Fig. 18ª—Tortuga carey.

Las *víboras* son reptiles muy nocivos pues tienen en su boca, en órganos especiales, una activa *ponzoña* [1] que escurre por sus dientes huecos y que inoculan al morder. La naturaleza ha provisto á las víboras de ésta arma terrible que aprovechan para cazar á otros animales de que se alimentan. Accidentalmente muerden al hombre y pueden ocasionarle la muerte.

Hay en México tortuga carey y víboras. El primer reptil tan útil como inofensivo se encuentra en las aguas de Campeche y otros puntos del Golfo de México, así como en el Golfo de Cortés. Las terribles víboras principales del país son: el *cascabel ó crótalo* (fig. 19ª), llamada así por llevar en la extremidad de la cola unas cápsulas córneas que producen al moverse sonidos parecidos al que hacen los cascabeles;

1 Ponzoñas son los venenos producidos por animales.

el *coralillo*, que debe su nombre porque su piel forma anillos negros y rojos de coral.

En el caso de mordedura de víbora es preciso no perder tiempo á fin de salvar al herido de una muerte segura. Mientras llega el médico se pondrá una ligadura arriba del lugar mordido. Esta ligadura puede hacerse con una cinta, pañuelo, etc.; pero no debe ser excesivamente apretada y de cuando en cuando con intervalos de algunos minutos se aflojará por unos instantes á fin de permitir la circulación de la sangre. Si la paralización de la circulación fuese completa y sostenida por un tiempo largo habría peligro de *gangrena* ó muerte del miembro ligado, como ha pasado ya en nuestro país en varias ocasiones. Para destruir la ponzoña en la herida misma, es necesario inmediatamente después del accidente cauterizar ésta con hierro enrojecido al fuego ó con algún cáustico enérgico (fig. 20ª).

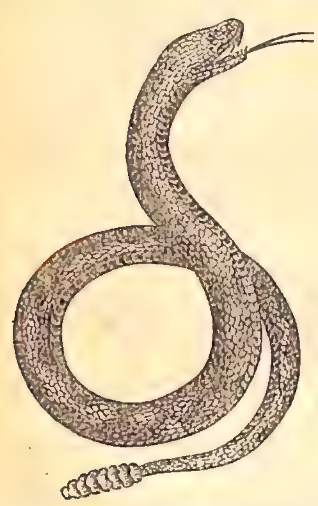


Fig. 19ª — Víbora de casbabel.

Existen serpientes desprovistas de ponzoña y se llaman *culebras*. Algunas como las *boas* son de gran tamaño (á veces llegan á 12 metros de largo) y grueso y matan á los animales que comen enrollándose en su cuerpo y apretando hasta sofocarlos.

El vulgo cree en muchos errores respecto de estos

reptiles. Se dice, por ejemplo, que pican con la lengua; que para beber agua dejan la bolsita de la ponzoña en tierra; se llega aun á asegurar que una culebra llamada *cencoate* mama las tetas de la mujer que está criando á un niño. Todas estas fábulas sólo pueden ser creídas por personas muy ignorantes.

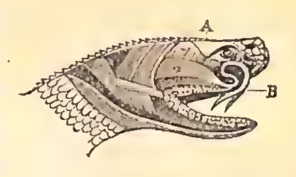


Fig. 20ª—Cabeza de víbora. — A, órgano donde guarda la ponzoña. B, diente agudo y hueco por el cual escurre la ponzoña al morder.

PREGUNTAS.—Qué significa el nombre reptiles?—Por qué se llaman unos animales de sangre fría y otros de sangre caliente?—Cuál es la temperatura normal del hombre?—De dónde se toma el carey y qué propiedad tiene que se utiliza para soldarse?—Qué diferencia hay entre culebras y víboras?—Qué son ponzoñas, las víboras dónde tienen la ponzoña y cómo la inoculan ó introducen al morder?—Qué medidas se deben tomar cuando una persona ha sido mordida por una víbora?—Cuáles son dos de las principales víboras de México? —Citad una gran culebra que mata á sus víctimas por constricción. —Qué vulgaridades se creen respecto de las serpientes?

Lección 16ª—Sapos, ranas y axolotes.

Estos animales llamados *Batracios* son notables porque no conservan la misma forma durante toda su vida. Sufren varios cambios llamados *metamórfosis*. La rana, por ejemplo, en los primeros días de su vida es un animalejo compuesto de cabeza, cuerpo y cola muy grande, desprovisto de miembros ó patas. En este estado (fig. 21ª) se le llama en español *ranacuajo* y en mexicano *atepocate.* Siguiendo su crecimiento y desarrollo le salen primero las patas posteriores, luego las anteriores, y al fin desaparece la cola quedan-

do con su forma definitiva como lo manifiesta la estampa adjunta.

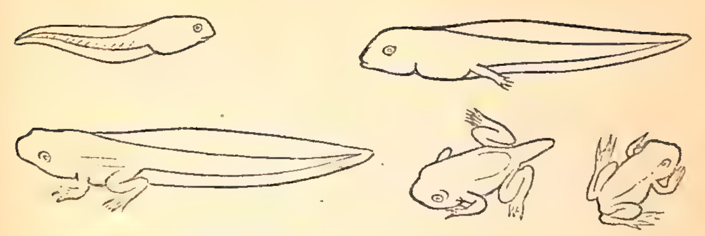


Fig. 21ª—Metamórfosis de la rana.

El *axolote* de México (fig. 22) vive á veces durante toda su vida en el agua sin variar de forma; pero á veces se transforma, sus órganos respiratorios se modifican y de animal acuático parecido á pez se cambia en animal terrestre parecido á lartija ú otro reptil parecido.

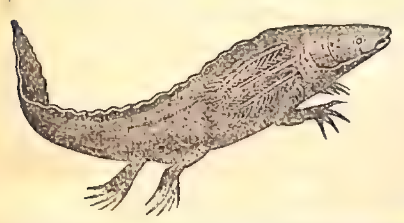


Fig. 22ª—Forma acuática del axolote de México.

Los *sapos* se parecen mucho á las ranas y se distinguen fácilmente de ellas por no tener dientes. Unos y otras son útiles á los agricultores. Los ingleses hacen llevar de Francia millares de sapos para colocarlos en sus jardines, pues allí destruyen gusanos y caracoles perjudiciales á las plantas.

Importa destruir vulgaridades respecto de estos animales. Se dice que los sapos enojados lanzan un líquido venenoso que si cae en los ojos de un hombre lo puede hacer cegar, lo cual es un error, pues sólo

mata animales pequeños. Los griegos creyeron que la *salamandra* (fig. 23ª) era incombustible. Este batracio exhala por la piel un líquido pegajoso muy abundante, lo cual le permite resistir sin quemarse la acción del fuego, pero esto sólo por algunos instantes. Los sapos se introducen bajo la tierra durante la estación seca del año y permanecen allí inmóviles hasta que vienen las lluvias. Salen á los primeros aguaceros, á veces en cantidad inmensa, y el vulgo, no pudiendo darse una explicación de esta aparición repentina, dice que han caído de las nubes, que ha habido *lluvia de sapos.*



Fig. 23ª—La salamandra. Batracio que los griegos creyeron incombustible.

PREGUNTAS.—Cuáles son los Batracios principales?—En qué consisten sus metamórfosis?—Qué se llaman ranacuajos ó atepocates?—Qué carácter distintivo existe entre sapos y ranas?—Las ranas y los sapos son útiles ó perjudiciales al hombre?—Qué vulgaridades sabe usted respecto de sapos y salamandras?

Lección 17ª—Los peces.

Los *peces* son animales vertebrados que viven en el agua respirando en ella por medio de órganos llamados *branquias* y vulgarmente *agallas.*

Existen en el agua algunos mamíferos en forma de peces, como la ballena (fig. 24), el delfín (llamado *tonina* en México), y algunos otros; pero éstos como todos los mamíferos respiran por medio de pulmones y tienen necesidad de salir de vez en cuando á la super-

ficie del agua á tomar aire y se les puede distinguir fácilmente de los peces verdaderos, atendiendo al carácter siguiente: en los peces la cola guarda siempre una posición vertical (fig. 26ª); en los mamíferos acuáticos ó pisciformes tiene posición horizontal (fig. 24ª).

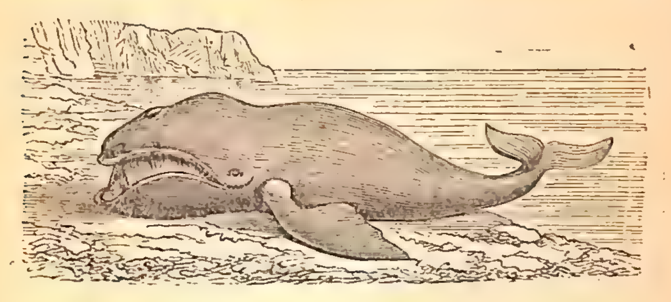


Fig. 24ª—Ballena.
El más grande de todos los animales. Puede tener 25 metros de largo. Mamífero marino, tiene la cola horizontal.

Se conocen unas ocho mil especies de peces diferentes por el tamaño, forma, color, etc. Unos viven en el mar, otros en los ríos y los lagos, algunos á la vez en los ríos y en el mar. Existen *peces eléctricos* que producen descargas parecidas á las de las máquinas eléctricas cuando son perseguidos ó cuando atacan á animales para servirse de ellos como alimento. El más común es el llamado *torpedo* (fig. 25ª), cuyo cuerpo es aplanado y liso. Existe en varias partes, entre otras Veracruz.

Generalmente los peces se reproducen por medio de huevos de los cuales ponen millares. Hay á veces tantos peces en las aguas que forman *bancos*, es decir, agrupaciones de millones de millones. El hombre aprovecha esta circunstancia y captura multitud de

ellos por medio de la pesca. El bacalao, el arenque, el atún, la sardina y otros dan lugar á grandes pescas. Infinidad de hombres y de navíos se ocupan de ella y es fuente de riqueza para el comercio. En México la pesca más importante es la del huauchinango en aguas de Veracruz. Se puede pescar de varias maneras, con redes, anzuelos, etc.; pero aquí y en todo país civilizado está prohibido pescar valiéndose de venenos ó materias explosivas, pues de esta manera para coger un pez se matan muchos, á veces las crías ó pequeñuelos, que á nadie aprovechan.



Figura 25ª—Torpedo.

En algunas naciones se procura fomentar la multiplicación de los peces para servir á la alimentación del hombre. La *Piscicultura* tiene este objeto, estando muy adelantada en ciertos países, ahora comienza en México á tener cierta importancia. La *trucha salmonada*, por ejemplo, se ha propagado fácilmente en Lerma, cerca de Toluca, y se vende viva en la capital á bajo precio relativamente.

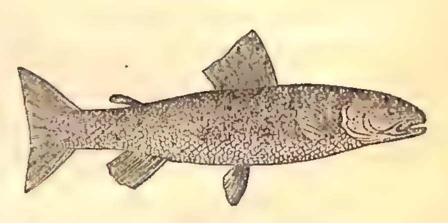


Figura 26ª — Trucha, pescado de agua dulce.

Cuando es fresca la carne de los peces es para el hombre un alimento sano y nutritivo. Pocos de ellos, como el *tiburón*, son temibles para el hombre. Este terrible animal (fig. 27), de varios metros de largo es

tan voraz que en el interior de uno de ellos se ha encontrado el cadáver destrozado de una persona y dos peces de regular tamaño. Los tiburones nadan con suma facilidad y en el mar siguen á los barcos de más rápido andar con el objeto de aprovechar los desperdicios que de ellos se arrojan al agua. Su piel áspera y granosa se usa como lija. En México se cree que teniendo la boca situada debajo y no adelante de la cabeza, necesita para comer voltearse boca arriba; pero esta creencia es errónea, algunas veces ví cerca de Veracruz á un tiburón que comía las inmundicias arrojadas desde un buque y siempre lo hacía en la posición natural, es decir boca abajo.

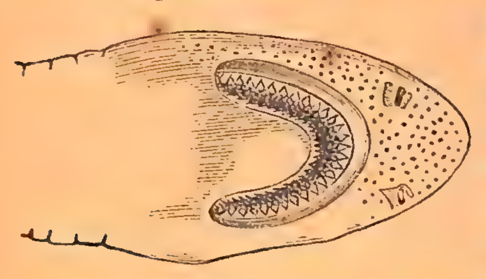


Fig. 27ª—Cabeza de tiburón vista por debajo para hacer ver su terrible dentadura.

Todos sin duda habéis oído decir que en el mar existen seres extraordinarios llamados *Sirenas*, formados como gentes en la parte superior y como peces en la mitad inferior. Esta es una fábula cuyo origen se debe tal vez á la conformación de los mamíferos marinos, cuyas hembras tienen senos como de mujer para amamantar á sus hijuelos.

En la piel de varios peces plateados existen multitud de laminitas de una materia soluble en el álcali ó amoníaco y que la industria aprovecha para fabricar *perlas falsas*, es decir, bolitas de vidrio huecas, plateadas interiormente con ella.

Preguntas.—En qué se distinguen los peces verdaderos de los mamíferos marinos ó pisciformes?—Cómo respiran y en dónde viven los peces?—Peces eléctricos.—Pesca prohibida.—Cuál es la pesca más importante en México?—A qué se da el nombre de banco de peces?—Piscicultura.—Qué pez se ha propagado recientemente en México?—El tiburón.—Fábula de las sirenas.—Modo de fabricar perlas falsas.

Lección 18ª—Animales invertebrados.—Insectos, miel, cera y seda.

Hasta aquí hemos tratado de animales provistos de esqueleto óseo interno, esqueleto que cuenta entre sus partes principales una columna vertebral ó espinazo, llamada así por estar formada de piezas ó vértebras; de aquí el nombre *Vertebrados* con que se designan estos animales.

Vamos ahora á estudiar algunos de los muchísimos animales que no tienen esqueleto óseo y por consiguiente carecen de vértebras. Se llaman *Invertebrados.*

Entre estos ocupan un lugar prominente los *Insectos* tan interesantes para el hombre. Tienen tres partes: cabeza, tórax ó caja del cuerpo y vientre; generalmente tiene cuatro ó dos alas aunque algunos [*pulga, piojo, chinche, etc.*] están desprovistos de ellas; sus patas siempre son seis y por este carácter es fácil distinguirlos de las arañas que tienen ocho.

Suele suceder que los insectos se multipliquen con exceso y vienen á ser una verdadera plaga: las *langostas* (fig. 28) que aquí y en muchas partes devoran las plantas cultivadas y que arruinan dejando en la miseria á los habitantes de los lugares que invaden; los

pulgones (fig. 29) que viven chupando los jugos de plantas tan importantes como el café, la vid ó uva, etc.;



Fig. 28ª—Langosta de México. Destruye las plantas y arruina á los agricultores.

los *mosquitos zancudos* (fig. 30) que en nuestras tierras calientes son tan molestos; las *cucarachas* (fig. 31) que devoran en las cocinas cuanto encuentran que comer, son ejemplos de los perjuicios que nos ocasionan los insectos. Con razón el hombre considera como auxiliares suyos á todos los animales insectívoros como los murciélagos, las golondrinas, etc.

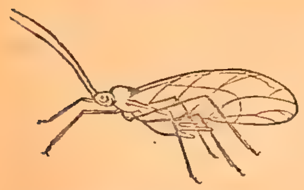


Fig. 29ª—Pulgón de mucho mayor tamaño que el natural.

Afortunadamente no todos los insectos son nocivos; por el contrario, hay muchos utilísimos al hombre, tales son los que le procuran la cera y la miel, la seda, la grana, etc.

La *cera* y la *miel* la producen esos preciosos insectos que llamamos *abejas* (figs. 32, 33 y 34). Los trabajos que ejecutan son verdaderamente admirables. Se les ve volando por los campos en busca de flores, en cuyas corolas recogen líquidos dulces que ellas, en su propio cuerpo, transforman en miel.

Esta miel la depositan en sus habitaciones ó *colmenas* fabricadas con arte y compuestas de multitud de

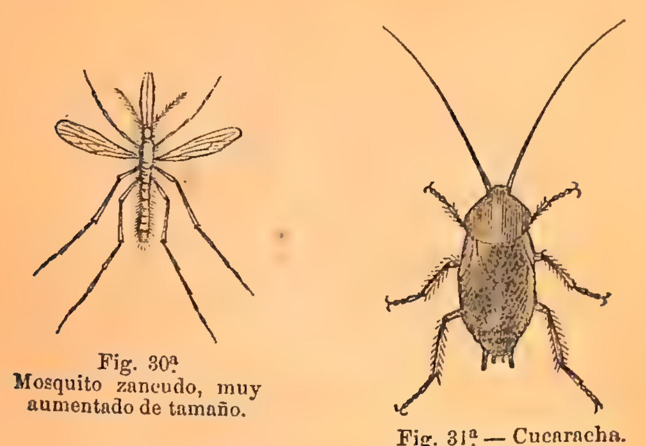
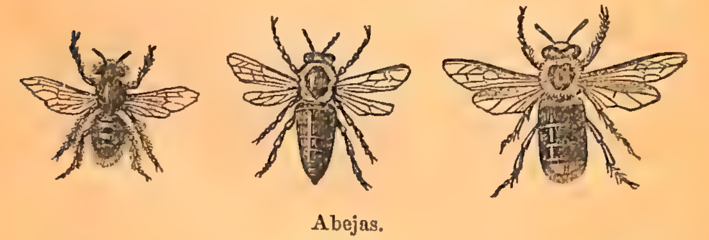


Fig. 30ª
Mosquito zancudo, muy aumentado de tamaño.

Fig. 31ª — Cucaracha. Tamaño natural.

celdas de forma regular exagonal (fig. 35). La abeja única ó reina pone de uno en uno en estas celdas sus



Abejas.

Fig. 32ª—Obrera. Fig. 33ª—Hembra ó reina. Fig. 34ª—Macho ó zángano.

huevecillos, y unas abejas, haciendo de nodrizas, tienen el cuidado de alimentar y cuidar á las abejitas que nacen en forma de gusanitos.

La *cera* que les sirve para construir sus colmenas

la forman en su propio cuerpo, en órganos [*glándulas*] que tienen en el vientre.

Se conoce con el nombre de *miel virgen* la miel que escurre de los panales (ó partes naturales que forman la colmena) fácilmente y sin presión alguna. La que se obtiene comprimiéndolos es menos limpia y por eso es poco estimada en el comercio.



Fig. 35ª—Abejas construyendo sus celdas.

Como un ejemplo de lo pernicioso que es el vicio de la embriaguez voy á referir la curiosa observación siguiente hecha por un gran naturalista. Proporcionándoles el beber aguardiente mezclado á sus alimentos las abejas adquieren el vicio de la embriaguez. En los lugares próximos á las fábricas de ese licor les es fácil satisfacer el placer que tienen al tomarlo, y cuando han adquirido esa costumbre se vuelven flojas, pierden el hábito del trabajo, se entregan á la ociosidad, y para satisfacer sus necesidades recurren al pillaje robando en otras colmenas.

La *seda* es otro producto de gran importancia industrial, pues se aprovecha para fabricar hermosísimas telas, como terciopelos, rasos, etc. Los gusanos de una mariposa originaria de la China forman en cierta época de su vida cada una su capullo, especie de nido ó albergue, en el cual pasarán algún tiempo encerrados é inmóviles hasta su transformación en insectos alados (figs. 36–39).

Las orugas ó gusanos (fig. 36) tienen en la parte anterior de su cuerpo unos órganos que producen

Metamórfosis del gusano de la seda.

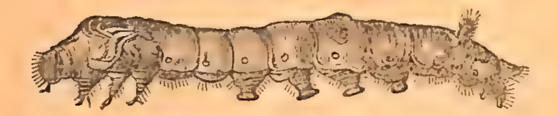


Fig. 36ª—Oruga ó gusano.

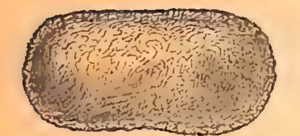


Fig. 37ª—Capullo hecho con seda.



Fig. 38ª—Crisálida. Estado que guarda el gusano hasta convertirse en mariposa.

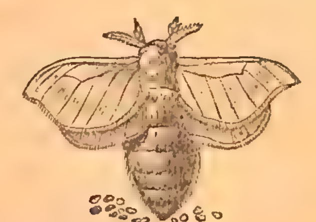


Fig. 39ª—Mariposa de la seda.

una materia líquida que sale de su boca por tubitos llamados *hileras*, cuya materia se solidifica al contacto del aire. Con hilos de esta seda forman un capullo (fig. 37) de forma de huevo, de color blanco ó amarillo, hueco, en el cual se encierra cada una de ellas durante algunos días (fig. 38), un mes poco más ó menos, hasta que al cabo de ese tiempo salen de allí transformados en mariposas (fig. 39).

Los gusanos de la mariposa de la seda se alimentan exclusivamente con hojas de *morera blanca.* Sus capu-

llos tienen la particularidad de estar hechos con un solo hilo tan largo como el que contienen tres ó cuatro carretes comunes de hilo para coser. Para evitar que al salir las mariposas rompan el hilo del capullo y se eche á perder la seda, se les mata dentro de él colocándolos en agua hirviendo. Después se desenreda ó devana el hilo de seda en una devanadera (fig. 40).

Otras especies de mariposas hacen al estado de orugas capullos y bolsas de seda que no se aprovechan por estar construídos con varios hilos, enredados ó entrelazados de tal manera que se revientan al intentar devanarlos. En México existen varias de estas mariposas y á pesar de las dificultades que tiene el trabajo con seda en estas condiciones, los antiguos indios mexicanos tejían con ella. Hoy se ha introducido al país la especie de gusano procedente en su origen de China y la industria está en vía de progreso.

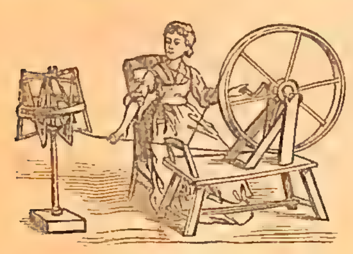


Fig. 40ª—Devanadera.

Preguntas.—Diferencia entre animales vertebrados é invertebrados.—Cuáles son los caracteres de los insectos?.—Cite usted algunos insectos nocivos al hombre.—Cite usted los insectos más útiles al hombre.—De dónde se toma la cera y la miel?—Qué se llama miel virgen?—Diga usted algo respecto de las abejas y sus productos.—De qué país es originaria la mariposa cuyo gusano produce seda?—Cómo y para qué hace este gusano un capullo?—Qué cambios ó metamórfosis tiene la mariposa de la seda?—Cómo se evita que salgan las mariposas de los capullos y rompan el hilo con que cada uno de ellos está formado?

Nota.—El profesor hará que sus alumnos se fijen y distingan la seda, ya sea en madeja, ya en tejido, en los vestidos, los muebles ó retazos que sirvan de muestras, etc.

Lección 19ª—Moluscos.—Conchas y caracoles.

Entre los invertebrados ó animales sin esqueleto existen algunos llamados *moluscos* (figs. 41 y 42), y conocidos más generalmente con los nombres de *conchas* y *caracoles.* El cuerpo de los moluscos es blando



Fig. 41ª—Molusco y su caracol.



Fig. 42ª Molusco desnudo ó sin caracol.

y la concha ó caracol es una especie de coraza que protege la debilidad de esos animales. Los caracoles (fig. 41) están formados en espiral de una sola pieza; mientras que las conchas tienen dos piezas unidas entre sí por una especie de gozne (fig. 43). Unos y otras están formados por carbonato de cal.

La superficie interior, especialmente de las conchas, presenta á veces aspecto muy hermoso, unas veces nacarado [*concha–nácar*] con reflejos plateados, y otras irisado, es decir, con colcres como de arco–iris. El cuerpo blando del animal está unido siempre á su concha y no puede desprenderse de ella. Algunos carecen de concha y se les llama desnudos (fig. 42).



Fig. 43ª—Ostión.

Existen conchas en el mar, en los ríos y lagunas y

en la tierra [*conchas terrestres*]. Las marinas son las más grandes y hermosas. Algunas pueden llegar á poco más de un metro de diámetro y pueden servir como pilas de agua bendita. En las iglesias de San Sulpicio en Paris, y en San Francisco de Pachuca existen ejemplares de esta clase.

Entre los caracoles grandes (fig. 44) algunos sirvieron en la antigüedad á los pastores como cornetas. Antes de la Conquista los sacerdotes mexicanos usaron de ellos como instrumentos músicos.

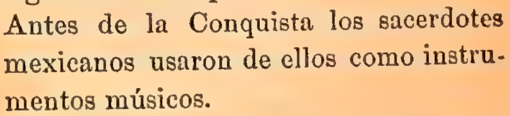


Figura 44ª—Caracol.

Por su aspecto hermoso la industria aprovecha conchas y caracoles para muchos objetos, como botones, mangos de cuchillos, cubiertas para libros, etc.; pero además de estas aplicaciones tienen otras muy importantes, tales son el *ostión* (fig. 43) y la concha *madre-perla* (fig. 45). El primero tiene un inmenso consumo por ser un alimento agradable y sano si está fresco; la segunda produce perlas tan estimadas y valiosas como piedras preciosas. En México existen ostiones en aguas de varias localidades y conchas madre-perlas sólo en la Baja California.



Fig. 45ª—Concha madre-perla.

Preguntas.—Cómo se llaman vulgarmente los moluscos?—De qué materia están formados los caracoles y las conchas?—El cuerpo blando del animal puede separarse voluntariamente de su concha?—Qué objeto tiene esta especie de co-

raza?—Dónde viven los moluscos y cuáles son las conchas más grandes y hermosas?—Qué aplicaciones se dan á las conchas y caracoles? —¿Qué criaderos de concha madre-perla existen en la República Mexicana?

Lección 20ª—Zoófitos ó animales-plantas.

Existen, principalmente en las aguas del mar, muchos animales de aspecto extraño, bastante parecidos á plantas, por cuya razón se les llama *zoófitos*, palabra griega que significa *animales-plantas.* Su número es muy considerable y entre los más notables se cuentan el *coral* y la *esponja.*

Seguramente habréis oído decir que hay *islas de coral.* Realmente entre los zoófitos llamados *madréporas* hay algunos tan abundantes que, uniéndose los unos á los otros, forman inmensas agrupaciones en forma de copa, crecen continuamente hasta que llegan á la superficie del mar. Con el movimiento de las olas se transforman en un terreno calcáreo y allí se desarrollan y germinan las semillas llevadas por los vientos, las aguas ó las aves marinas. Estas últimas conducen sin saberlo aquellas semillas que se adhieren á su plumaje ó las de los frutos que comen y que arrojan con sus excrementos. Sobre el terreno formado así con el carapacho sólido y calcáreo de las madréporas se forma una vegetación exuberante muchas veces. Así están formadas muchas islas del Océano Pacífico (fig. 46).

El coral fino se encuentra en los mares Adriático y Mediterráneo. En las aguas de la República Mexicana no existe coral de esta clase. Hay tres variedades de coral fino (fig. 47): rojo, blanco y color de rosa

que es el más estimado y se llama *piel de ángel.* La pesca más lucrativa la hacen los italianos. Las embarcaciones que usan para esta pesca son pequeñas y van tripuladas por cuatro á doce marineros. Se sirven de un aparato en forma de cruz compuesto de vigas atadas fuertemente. De esta cruz cuelgan de 30 á 40 redes como bolsas de mallas grandes. Se suspende este aparato por medio de un cable fuerte y sube ó baja por la acción de un torno colocado en la popa ó parte posterior de la embarcación. Con él se arrancan los corales fijados en las rocas á cierta profundidad.

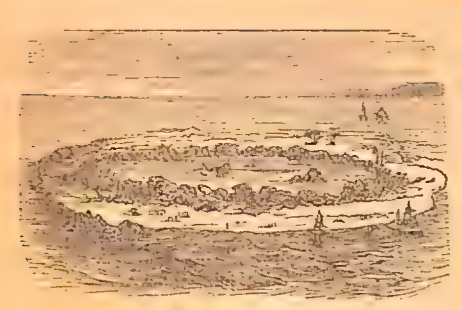


Fig. 46ª—Isla de coral.

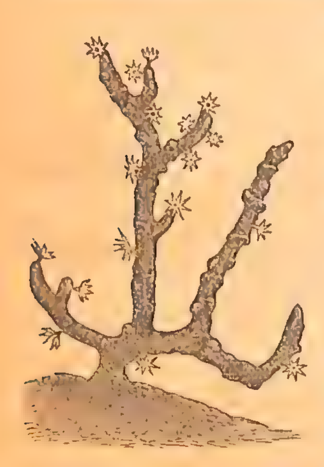


Fig. 47ª—Coral fino.

La *esponja* que tanto se usa actualmente, parece más bien planta que animal. Sin embargo, es no un solo animal sino una colonia ó aglomeración de animales que al principio de su vida nadan libremente y con suma facilidad; pero que después se fijan sobre algún cuerpo sumergido, quedan allí inmóviles, crecen y cam-

bian de forma. Llegan á ser una especie de armazón cubierto por una materia blanda y como gelatinosa.

Estos armazones, sin la substancia blanda, son las esponjas que usamos, de las cuales unas más finas en el tocador, y otras, más corrientes, para muchos otros objetos. En las aguas marinas del país sólo se encuentran especies de esta última clase.

PREGUNTAS.—Qué significa la palabra zoófito?—Dónde viven los zoófitos?—Citad algunos más notables.—Cómo se forman las islas de coral?—Dónde hay coral fino y qué variedades presenta?—Cómo se hace la pesca?—Existe coral fino en las aguas de México?—Algo acerca de la esponja.—Qué clase de esponja tenemos en las aguas de la República Mexicana?

SEGUNDA PARTE.

LAS PLANTAS Y SUS PRODUCTOS.

Lección 21ª — Generalidades acerca de las plantas, su utilidad.

Las plantas son seres organizados que viven y se reproducen; pero no sienten ni se mueven voluntariamente como los animales. La sensibilidad y la facultad de trasladarse de un lugar á otro caracterizan á los animales: las plantas, por lo contrario, son fijas en un lugar y no tienen sensaciones.

Las plantas son necesarias para servir de alimento á los animales y para producir el oxígeno, gas que forma parte del aire que respiramos; para ser el adorno de la tierra que habitamos. Son como un lazo de unión entre los animales *á quienes nutren* y los minerales *con quienes se nutren*.

Según su tamaño pueden ser *árboles, arbustos ó hierbas*. Unas son *alimenticias* para el hombre como las *legumbres* y las plantas que producen granos ó *cereales;* otras son alimenticias para los animales, llamándose

forrajeras las de grano como la cebada; hay algunas *venenosas* como algunos hongos, el estramonio ó *toloache* del país, etc.; muchas son *industriales* por servir á algún ramo de la industria, como las plantas *tintoriales*, por ejemplo el *zacatlaxcale* con el cual se pinta de amarillo; las *textiles* de las que se sacan fibras fuertes para tejer lienzos, cuerdas, etc., tales son la pita, el algodón, el henequén, el cáñamo, etc. Hay plantas que se cultivan por la hermosura de su follaje, por sus bellas ó aromáticas flores, ó por otros motivos de mera recreación y se llaman *ornamentales*. Por último, las plantas que se aplican para curar enfermedades se llaman *medicinales*.

Una planta completa se compone de las partes siguientes: raíz, tallo, hojas, flores, frutos y granos ó semillas.

La *raíz* sirve para fijar la planta al terreno en que vegeta y también para tomar las materias de que se alimentan.

El *tallo* y sus ramas llevan las *hojas* con las cuales respiran, tomando el oxígeno del aire y exhalando el ácido carbónico, lo mismo que los animales, y haciendo en ellas el papel de pulmones.

Las *flores* llevan los órganos llamados de reproducción, masculinos y femeninos, por servir para perpetuar las especies dando origen á nuevos seres.

Los *frutos* llevan en su interior los *granos* ó *semillas*, que á su vez llevan pequeñas plantas en miniatura, que se llaman *embrión*.

Además de la respiración semejante á la de los animales, hay en las plantas otra función que tiene

resultados inversos. Por ella absorben el ácido carbónico y desprenden el oxígeno. Esta función será explicada en el curso de enseñanza primaria superior.

Las plantas tienen duración variable: unas viven sólo un año y se llaman *anuales;* otras viven dos años y se llaman *bienales;* existen muchas que tienen un número indefinido de años de vida y se llaman *vivaces.*

Preguntas.—En qué caracteres se distinguen las plantas de los animales?—Para qué sirven las plantas?—Cómo se denominan las plantas según su tamaño, según sus aplicaciones y según el número de años que viven?—Qué partes principales componen á una planta?—Qué son plantas cereales y forrajeras.

Lección 22ª—Importancia de la agricultura.—Manera de labrar la tierra.

La *Agricultura* tiene por objeto el cultivo de las plantas. Los hombres salvajes se alimentan con la carne de los animales que cazan ó pescan y con los frutos que encuentran en los campos; pero á medida que el hombre se civiliza y se reune en sociedad, comprende la necesidad de cultivar la tierra y fija su atención de una manera preferente en los trabajos agrícolas.

Por un error lamentable en México se ha dado preferencia siempre al laborío de las minas de oro y plata, casi con exclusión de todos los otros minerales, y no se ha hecho lo posible por fomentar el cultivo de productos tropicales (café, cacao, vainilla, frutas, etc.), cuya exportación á países que no los producen sería un manantial de riqueza permanente: así como tam-

poco se ha fijado suficientemente la atención en la explotación del carbón de piedra, el hierro, etc., que puede ser tanto ó más remuneradora que la de los metales llamados preciosos.

Todas las naciones cultas atienden al trabajo de los campos para asegurar la subsistencia. Antes de la conquista española, los indios en México cultivaban las tierras de una manera tal que indicaba un progreso notable. Algunos jardines de México llamaron tanto la atención de los europeos, que su jefe Hernán Cortés los calificó de superiores á los que entonces había conocido en España. Las *chinampas* ó jardines flotantes situados en los lagos de los alrededores de la capital no eran conocidos en el Antiguo Mundo.

Cultivando la tierra aseguramos nuestra subsistencia y los productos que de ella obtenemos son de mejor calidad y más abundantes. Es necesario convencernos de esta gran verdad: *la verdadera riqueza consiste en poseer las cosas necesarias y útiles y no en poseer un objeto* (el dinero) *que representa su valor.*

Se labran las tierras con el conocido instrumento llamado *arado* (fig. 48) del cual hay muchas variedades y que sirve para preparar la tierra que se va á sembrar, aflojándola convenientemente de manera que la germinación ó brote de las semillas sea fácil.

Una de las partes principales del arado es esa gran pieza de hierro que se ve en su parte inferior. Se llama *reja* y tiene por objeto formar surcos profundos hundiéndose en la tierra y arrojándola por uno y otro lado. En México se usa dar una segunda labor cru-

zando los surcos anteriores con otros, lo cual tiene por objeto desmoronar y pulverizar mejor la tierra.

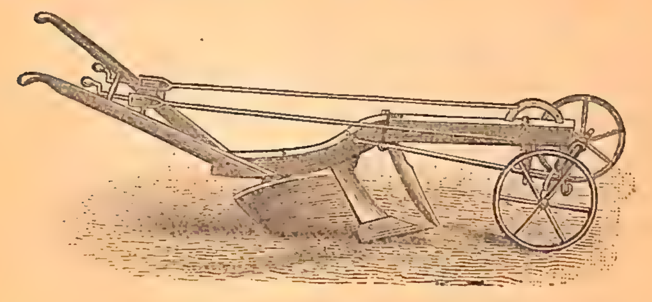


Fig. 48ª—El arado.

Para arar se emplean generalmente los bueyes y á veces caballos ó mulas (fig. 49).

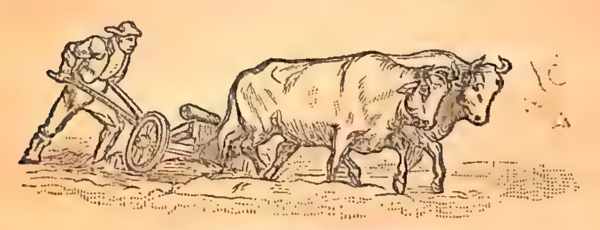


Fig. 49ª—Arando con bueyes.

La preparación anterior de la tierra se llama *barbechar*, y cuando están ya hechos los surcos ó zanjas se dice que la tierra está en *barbecho*.

Después de hechos los surcos y elegida la semilla, se hace la siembra. Esta importante operación, de la cual depende en gran parte el éxito de la cosecha, puede hacerse de las maneras siguientes: *á puño*, ó esparciendo con la mano la semilla; *á coa ó pala*, practicando con estos instrumentos un hoyo en el que se echa la semilla, tapándola en seguida con el pie ó con

el mismo instrumento; *por surco*, ó como se dice en México, *á rabo de buey*, yendo el sembrador detrás de la yunta, provisto de un saco en el que lleva la semilla que va arrojando y tapando á la vez. En nuestro país está muy poco generalizado el uso de máquinas sembradoras. Para impedir que los pájaros se coman la semilla del trigo que acaba de sembrarse, se usa en Europa pasar sobre la tierra una especie de arrastradera ó *rastrillo*, formado por vigas de madera con puntas de hierro dirigidas hacia abajo (fig. 50), y después un *rodillo*, madero grueso y redondo que alisa y desmorona la tierra. En México se usa un aparato parecido al rastrillo y llamado *rastra*.

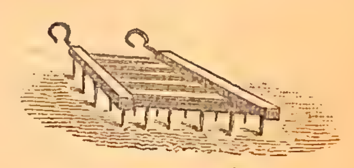


Fig. 50ª—El rastrilo.

PREGUNTAS.—Qué es Agricultura y cuál es su importancia?—Cómo se labran las tierras?

Lección 23ª—La cosecha, el molino, el pan.

Las plantas como el trigo, el maíz, la cebada, el arroz, etc., que producen granos ó semillas formando espiga ó *mazorca* (fig. 51), formna una familia llamada de las *gramíneas*, que es muy importante para el hombre, pues unas llamadas *cereales* le sirven á él de alimento, y otras llamadas *forrajes* sirven para la nutrición de los animales.

Cuando los granos están en sazón, es decir, maduros, se procede á recogerlos para guardarlos ó enviarlos al molino, en donde se pulverizan transformándo-

los en harina. Supongamos que tenemos un campo sembrado con trigo y que vamos á cosecharlo.



Fig. 51ª—Espiga de trigo.

Se comienza la cosecha cortando los tallos de las plantas casi á raíz de la tierra con una *hoz* (fig. 52) ó *guadaña* (fig. 53), instrumentos cortantes formados de una hojo curva de acero, con un mango corto ó largo. Después del corte ó *siega* del trigo se hacen especie de manojos con esas plantas y se llaman *gavillas.* Estas gavillas quedan esparcidas en el campo durante el tiempo necesario para que se sequen al viento y al sol. Después se llevan á guardar en locales á propósito ó *trojes*, ó en caso contrario se hacinan, formando especie de grandes cuadrilongos ó *hacinas*, cubiertos con zacatón ó paja, á fin de que el agua de la lluvia resbale fácilmente y no se moje el grano. En algunas partes se forman con las gavillas montones de figura cónica y puntiaguda, altos como una casa, que se llaman *pilas.*

Fig. 52ª—Hoz.

La operación que consiste en separar los granos unidos en mazorca ó espiga del eje que los lleva, se llama *desgranar.* En algunas grandes haciendas se usan máquinas para desgranar; en otras partes se desgrana á golpes con instrumentos de madera; pero en México se hace generalmente el desgrane extendiendo las espigas en un terreno duro y liso á propósito llamado *era*, y haciendo trotar por encima

de ellas mulas ó caballos. A estas diferentes maneras de desgranar se les llama *trillar*. El objeto es separar el grano de la espiga y de la paja.

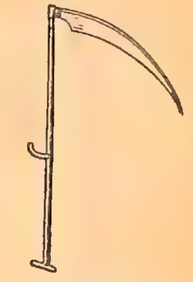


Fig. 53ª Guadaña.

Para hacer harina con el trigo se le lleva al *molino*, que es una máquina para aplastarlo y pulverizarlo. Un molino sencillo se compone de dos piedras muy duras, de forma circular llamadas *muelas* ó piedras de molino (fig. 54). Están colocadas una encima de otra, y la superior gira movida por vapor de una máquina, por tracción animal, por una caída de agua, ó por el viento, sobre la inferior que permanece inmóvil. La piedra superior lleva en el centro un embudo por el cual se va echando el grano que cae entre las dos piedras.

La *harina* blanca está formada por el almidón que contiene el grano, y para que esté pura es necesario separarla del *salvado* amarillo, que está formado por la cáscara del grano. Para esta operación se pasa el polvo que sale de las piedras por un *tamiz*, especie de cedazo ó harnero (fig. 55), hecho con tela de seda. La harina pasa por el tamiz y el salvado se queda en él.

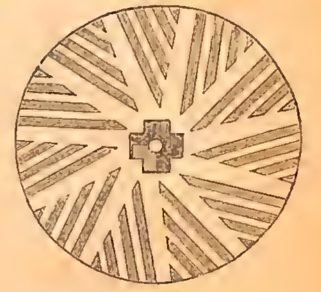


Fig. 54ª—Piedra de molino.

Con la harina del trigo se hace el pan, y con el salvado se alimentan algunos animales. Para hacer pan, se amasa la harina de trigo entre las manos, en una como tina de madera con

tapa, llamada *artesa*. Es necesario hacer esta operación con *agua tibia*, *sal* y una poca de *levadura*. La levadura es la masa de harina envejecida y agria, y con ella se hace más fácilmente el pan. Un pan hecho sin levadura, se llamaba antiguamente *pan ázimo*. Así lo llama el Evangelio que se lee en las ceremonias de la iglesia durante la Semana Santa.

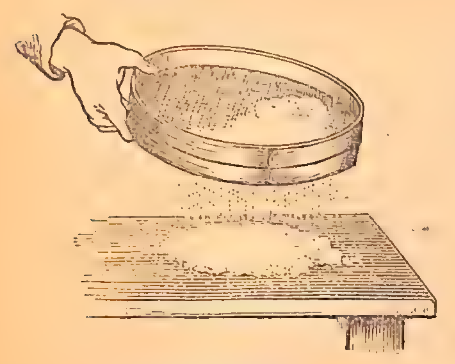


Fig. 55ª—Tamiz.

Cuando están bien incorporadas estas materias, se forman con la masa piezas ó panes de diversas formar y tamaños. Estos panes se hinchan, pues para alimentarse con ellos es preciso cocerlos al horno, aumentando su volumen en esta operación.

La clase pobre de México se alimenta de preferencia con *tortillas*, que se preparan con el maíz cocido y machacado en la piedra indígena llamada *metate*. La preparación de esta especie de pan es muy lenta y quita á la madre de familia un tiempo muy largo, que estaría mejor empleado en la educación de sus hijos ó en ocupaciones de mayor importancia.

PREGUNTAS.—Qué particularidad tienen las plantas de la familia de las gramíneas?—Qué diferencia hay entre plantas cereales y forrajeras?—Qué es la harina?—Cómo se hace la cosecha del trigo?—Qué instrumentos se usan para segar el trigo?—Qué son hacinas,

pilas, trojes, éras, etc ?—Cómo se trilla el trigo?—Cómo es y para qué sirve un molino?—Cómo se separa la harina del salvado?—Cómo se hace el pan? —Qué especie de pan se llama ázimo?—Pan de maíz ó tortillas?

Lección 24ª—La madera, la leña, el carbón. Tala de los bosques.

El tallo ó tronco de los árboles produce la madera que usamos para vigas, entarimados, puertas, muebles, etc., (fig. 56). Los artesanos que trabajan la madera, se llaman *carpinteros*, en general, dándose el nombre de *ebanistas* á los carpinteros que trabajan objetos de madera fina como muebles, etc.



Fig. 56ª.—Corte transversal de un tronco La médula se ve en el centro. En la superficie está la corteza. Entre una y otra se encuentra la madera.

Entre las maderas hay unas blancas, poco duras y resistentes, usándose para obras ordinarias como vigas y muebles de poco valor; por el contrario, otras maderas son duras, muy fuertes, y tienen colores variados, á veces dispuestos en forma de vetas ó venas. Estas son las que se emplean en la *ebanistería*.

Entre las maderas blancas de México se cuentan el *oyamel*, el *pino*, el *ocote*, etc. Entre las finas, las más estimadas son: el *ébano* (de color negro y de la cual viene la palabra *ebanistería*), la *caoba*, la *rosa*, el *cedro*; el *nogal*, el *granadillo*, el *tepehuaje* y otras muchas.

En nuestro país existen árboles de tamaño colosal que pueden llamarse gigantes del reino vegetal. En Atlixco y en el Bosque de Chapultepec existen ahuehuetes enormes; pero es superior á todos estos el que existe en el pueblo de Santa María del Tule, en el Estado de Oaxaca, el cual mide treinta y seis metros de circunferencia, y es uno de los árboles más gruesos, si no es el más grueso del mundo.

El corte de la madera para la carpintería debe ser hecho en tiempo oportuno, y la estación á propósito es el invierno, porque entonces no contiene en su interior jugos ó líquidos nutritivos como en la primavera especialmente, época de la mayor actividad en la vegetación. La madera cortada en mal tiempo se tuerce con los cambios de temperatura atmosférica y se apolilla fácilmente.

Las maderas corrientes se pintan y las finas se barnizan para darles mejor aspecto y procurar una duración mayor. Sin estas preparaciones, en las obras de madera expuestas á la intemperie, por ejemplo las puertas y bastidores, el agua penetraría fácilmente y las pudriría con rapidez.

La madera blanca se usa también como combustible, llamado *leña*, en hornos y máquinas de vapor. Es necesario, en cuanto sea posible, no *talar* inconsideradamente los bosques, pues la destrucción de los árboles tiene grandes inconvenientes. Como consecuencias de ella vienen la diminución de las aguas en los manantiales, la irregularidad ó falta de lluvias, y, en consecuencia, se desarrollan enfermedades en el hombre y los animales.

Para evitar la sequía y los otros inconvenientes referidos, es preciso sembrar ó plantar nuevos árboles á medida que se cortan los viejos y corpulentos. Con este objeto se hacen en la época conveniente del año fiestas llamadas *Día de árboles*, que tienen por fin principal el fomento y propagación de tan útiles plantas.

Con la madera blanca se hace *carbón de leña*, tan útil para la cocina. En los montes se busca un sitio seco, plano y abrigado, y se forma allí con trozos de troncos de árbol un montón ó cerrito (fig. 57), el cual se cubre con hojas secas y tierra aplanada, teniendo cuidado de dejar dos aberturas, una en la parte baja y otra en la parte superior, para que circule el aire y no se apague el fuego que se enciende, y cuya combustión se sostiene hasta que se carbonice la madera. Es preciso no prolongar mucho la combustión, pues la madera se convertiría en cenizas, sino que, llegado el momento oportuno, cuando la leña se ha carbonizado, lo cual saben conocer perfectamente los carboneros, se apaga el fuego tapando perfectamente las aberturas de entrada para el aire (fig. 58), y uno ó dos días después se desbarata el montecillo, pudiendo desde luego utilizar el carbón.

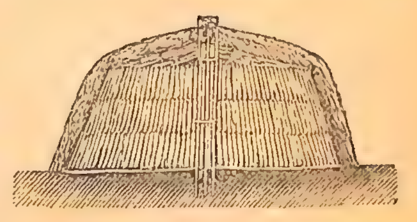


Fig. 57ª—Interior del montón ó cerrito de troncos de árboles.

Al quemar el carbón en las casas, debemos recordar que al efectuarse esa combustión se desprenden dos gases, *ácido carbónico* y *óxido de carbono*, y que el

segundo es un veneno muy activo, pues respirándolo puede producir la muerte. Esta manera de morir por falta de aire respirable, se llama por *asfixia*. Para no sufrir accidente alguno en aquellos lugares en que se quema carbón, debe procurarse una ventilación suficiente.

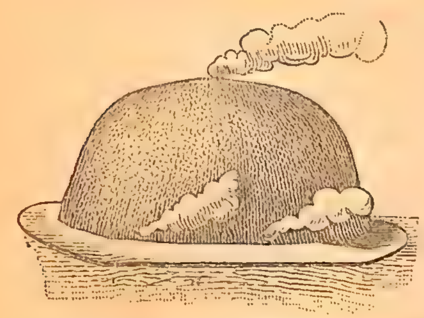


Fig. 58ª—Exterior del mismo montón ó cerrito.

Preguntas.—De dónde se toma la madera y qué usos principales tiene?—A qué obreros se llama ebanistas y de dónde viene esta palabra?—Qué es madera blanca?—Qué maderas blancas y qué maderas finas principales hay en México?—Cuáles son los árboles más corpulentos que vegetan en México?—En qué estación debe efectuarse el corte de las maderas? —Qué inconvenientes tiene la tala ó destrucción de los bosques?—Cómo se hace el carbón de leña?—Qué inconvenientes tiene la respiración del óxido de carbono y cómo pueden evitarse?

Lección 25ª—Plantas textiles: algodón, lino, cáñamo, ramio, henequen.

Algunas plantas tienen filamentos ó fibras que la industria aprovecha para tejer lienzos ó hacer cordeles y cuerdas; estas plantas se llaman *textiles*. Al hablar de los animales vimos que con la lana de las ovejas y con la seda de los capullos del gusano de seda de China se hacen también telas: con la lana se hacen paños, casimires, etc.; con la seda se hacen terciopelos, rasos, listones, etc.

Las plantas textiles más usadas son: el algodón, el lino, el cáñamo, el ramio, el henequén.

El *algodón* es una especie de vello ó peluza que envuelve las semillas de una planta, llamada algodonero, dentro del fruto que las contiene (figs. 59 y 60). Este fruto se abre por sí mismo y deja ver al exterior el algodón. Recogida en el campo gran cantidad de esta materia preciosa, se lleva á la fábrica para *cardarlo* ó peinarlo, dándole la forma de mechas muy largas. Las *cardas* con que se hace esta operación son á manera de cepillos con puntas de hierro. Estas mechas se alargan después, en otro compartimiento de la fábrica, hasta convertirlas en hilos. Estos hilos se tuercen y con ellos se hacen telas baratas relativamente, como las *indianas*, llamadas así por haberse fabricado al principio en la India, las *cretonas*, *percales* y *muselinas*, de las cuales las primeras son fuertes y las segundas ligeras y finas. Algunas de estas telas llevan dibujos de colores, y se llaman *estampados*. Con el algodón se hacen también el hilo para coser, las medias y calcetines, etc. Esta útil planta se cultiva con buen éxito en algunos Estados del Norte de nuestro país.



Figs. 59ª y 60ª—Fruto y grano del algodonero.

El *lino* es producido en los tallos de una planta cuyos granos ó semillas se llaman *linaza* (fig. 61). De estas semillas se saca el *aceite de linaza* para la pintu-

ra; pulverizadas forman la *harina de linaza*, muy usada para cataplasmas.



Fig. 61ª—Lino.

Para obtener las hebras ó fibras de lino, se ponen á remojar en agua durante unos ocho ó más días los tallos de esta planta. De esta manera se disuelve en el líquido una especie de goma que une ó pega entre sí esas fibras. Después se ponen á secar al sol ó en un horno, y en seguida se machacan, limpian y sacan para hilar y tejer con ellas. Las telas de lino tienen color gris, y se les llama *crudas;* pero generalmente se les blanquea *curándolas*, es decir, poniéndolas extendidas y húmedas á la acción del aire y del sol, durante algunas semanas.

Las telas de lino son muy estimadas para confeccionar la ropa blanca interior. Las más hermosas por su aspecto y suavidad parecida á la de la seda, son la *batista* y el *linón*. Con el hilo del lino se hacen los *encajes*. Por desgracia en México no se ha generalizado el cultivo de esta planta.

El *cáñamo* (fig. 62) y el *ramio* son también plantas textiles. La segunda ha sido introducida hace pocos años en nuestro país, y no se sabe aún si su cultivo corresponderá á las esperanzas que en ella se tienen. El cáñamo se beneficia de una manera parecida á la que se emplea con el lino. Las fibras de estas dos últimas plantas se hilaban antiguamente con una espe-

cie de torno ó *rueca;* pero hoy esta operación se hace con máquinas á propósito, que ahorran tiempo y fatiga. Las telas de cáñamo son fuertes pero no tan finas y blancas como las del lino. Las semillas ó granos del cáñamo se llaman *cañamones*, y se utilizan como alimento para las aves.



Fig. 62ª—Cáñamo.

Todos estos filamentos de plantas textiles se unen y entrelazan en un aparato especial que usan los tejedores, y se llama *telar*. Para comprender bien esto, es preciso ver cómo se teje en los telares, á cuyo efecto será conveniente visitar alguna fábrica. En las grandes fábricas, una máquina movida por vapor ó por una caída de agua, hace trabajar á muchos telares á la vez.

En México, principalmente en el Estado de Yucatán, se cultiva una especie de maguey llamado *henequén*, de cuyas hojas se sacan fibras muy fuertes con las cuales se hacen cuerdas delgadas ó *cordeles*, y cuerdas gruesas llamadas *cables* ó *maromas*. Los cables de henequén tienen fama en todo el mundo, y se usan especialmente en los buques. El cultivo de este textil hace la principal riqueza de Yucatán.

PREGUNTAS.—Qué plantas se llaman textiles?—Cuáles son las plantas textiles más usadas?—Cómo se preparan las fibras del lino y el cáñamo?—Cómo se prepara el hilo del algodón?—Con qué planta se hace la muselina?—De qué fibras está formado el paño?—Con qué se hacen los terciopelos, rasos, etc.?

Nota.—El profesor variará estos ejercicios prácticos á fin de que los alumnos puedan distinguir unas telas de otras.

Lección 26ª—Plantas tintoriales, medicinales y venenosas.

Algunas plantas llamadas *tintoriales*, producen materias colorantes que el hombre aprovecha, tales son: la *rubia*, cuya raíz produce una materia colorante roja; el *índigo ó añil*, se extrae de las hojas de algunas plantas de la familia de las leguminosas; el *zacatlaxcali* de nuestros indios, ó cuscuta americana, con la cual se pintan de amarillo los pisos de madera; la *orchilla* ó liquen tintóreo de la Baja California, uno de los artículos de exportación importante de esa localidad, que produce una materia colorante violada.

Entre las plantas útiles deben contarse, sin duda, las *medicinales*, es decir, aquellas que usa el hombre para restablecer su salud, alterada por alguna enfermedad. Algunas se llaman *purgantes*, porque limpian el aparato digestivo produciendo evacuaciones, como la *higuerilla*, de cuya semilla se saca un aceite conocido en las boticas con el nombre de *aceite de ricino;* las *febrífugas* son propias para combatir las calenturas ó fiebres, siendo la principal la *quina*, árbol de cuya corteza se saca la *quinina;* las *vermífugas* tienen la cualidad de matar los vermes ó gusanos que á veces se crían en el interior de nuestro cuerpo: por ejemplo,

el helecho macho, la corteza ó cáscara de granada y las pepitas de calabazas matan las lombrices y la Solitaria ó Tenia.

Existen plantas que pueden producir envenenamientos y aun la muerte si las comemos; las llamamos *venenosas*, y entre las más comunes en México contamos el *estramonio ó toloache* de los indios (fig. 63), la *cicuta* (fig. 64), y algunos *hongos* (fig. 65). El *estra-*



Fig. 63ª—Toloache ó estramonio de México.



Fig. 64ª—Cicuta.

monio ó toloache es una hierba muy común en el Valle de México, su flor es violeta y el fruto es espinoso y parecido á un *chayote*[1] pequeño. La *cicuta* se parece mucho al perejil por la forma de las hojas, pero no tiene olor como éste. Los *hongos* pueden ser comestibles; pero hay algunos venenosos y es difícil distinguir los unos de los otros.



Fig. 65ª—Hongo venenoso.

1 Del mexicano *chayotl*, fruto de una planta indígena.

Algunas familias se han envenenado con hongos en México y para comerlos es preciso tomar la mayores precauciones.

Para evitar accidentes es conveniente no comer frutos, flores ó yerbas que no se conocen bien. Algunas plantas venenosas para los animales no lo son para el hombre y vice-versa. El perejil mata al conejo, por ejemplo.

PREGUNTAS—Cuáles son las principales plantas tintoriales?—Cuáles son plantas medicinales?—A qué plantas se da el nombre de febrífugas, purgantes, vermífugas?—Cuáles se llaman venenosas?—Cómo es el toloache ó estramonio?—En qué carácter puede distinguirse fácilmente la cicuta del peregil?—Qué precauciones es necesario tener para evitar accidentes con las plantas no conocidas?

Lección 27ª—El papel, el cartón y la imprenta.

Desde que Guttenberg descubrió en Maguncia, el año de 1436, el arte de imprimir, todos los conocimientos humanos se han difundido por el mundo con rapidez y éxito eztraordinarios. El libro y el periódico están en manos de todos, y por esta causa se ha llamado con justicia á nuestra época la *era del papel*, así como á otras épocas anteriores se les ha dado el nombre de *era ó edad de la piedra, del bronce* y *del hierro*, según que el hombre ha estado reducido á servirse de la piedra para sus armas y principales utensilios, ó que, en un período más avanzado de civilización, ha descubierto la manera de servirse del bronce primero y más tarde del hierro.

Sin duda todos han visto en las ciudades á muchas personas ocupadas en recoger hilachas en las calles,

plazas y basureros. Con frecuencia se ven también carros y wagones cargados con trapos usados, en camino rumbo á las fábricas de papel. Efectivamente, con estas materias se hace el papel que tiene tantas aplicaciones en la actualidad, pues no sólo sirve para impresiones de libros ó periódicos, sino que con él se hacen puños, cuellos y pecheras de camisas, decoraciones de teatro, tapices para habitaciones, etc.

Para fabricar papel se tiene que lavar primero y decolorar esos trapos viejos; en seguida la máquina desbarata su tejido, y machacando los hilos en agua forma una como *pasta de papel* que en seguida pasa por entre cilindros de hierro giratorios, aprensándose de esa manera y perdiendo el agua que contiene. Se acaba de secar al pasar por otros cilindros calientes. La pasta de papel se transforma así en tiras largas y delgadas que se cortan en hojas.

De una manera parecida se fabrica el *cartón*, especie de papel muy grueso y fuerte que sirve para hacer cajas y otros muchos objetos.

Los indios antiguos mexicanos, antes de la conquista de México, fabricaban un papel sirviéndose de la delgada película que se desprende por arrancamiento de las hojas del maguey. Pintaban figuras y signos diversos, especie particular de escritura llamada jeroglífica.

La impresión de letras sobre papel ú otra materia, por medio de la presión, es un arte muy generalizado hoy en todo el mundo. Es preciso visitar una imprenta para comprender la gran utilidad que tienen estas oficinas. La letra manuscrita se va haciendo lenta-

mente y cansa mucho; mientras que con las letras de metal, estando hecha una especie de planilla, se hacen millares de ejemplares con ella. Un obrero coloca los pliegos de papel en el lugar conveniente y la máquina los toma, los lleva sobre la planilla de letras á la cual ha proporcionado la tinta necesaria por medio de un rodillo entintado que pasa rozando suavemente sobre ellas, los imprime y ya impresos los lleva á un lugar donde los recibe otro obrero, el cual los va acomodando unos sobre otros.

La imprenta fué introducida en México en el año de 1536 por el primer virrey D. Antonio de Mendoza y el primer obispo D. Fr. Juan de Zumárraga, y la primera obra que se imprimió en el Nuevo Mundo lo fué en la ciudad de México y tenía por título: *Escala espiritual de San Juan Clímaco.*

PREGUNTAS.—Con qué materiales se hace papel?—De qué manera se fabrica el papel?—Qué utilidad tiene la imprenta y cómo se hacen las impresiones de libros y periódicos?—Quién descubrió el arte de imprimir letras sobre papel?—En qué año se introdujo la imprenta en México, quién fué el introductor y cuál fué la primera obra impresa en esta Capital?—Descubrimiento de la imprenta.

Lección 28ª—Plantas de México notables por sus flores, frutos, maderas, raíces, etc.

Entre las numerosas plantas características del suelo mexicano que forman su *flora*, hay algunas notables por la forma rara de la flor, tales son: el *yoloxochitl* ó flor del corazón, la *cabeza de víbora*, la flor de las *manitas*, etc. La *dalia* que tan cultivada es hoy en todas partes y de la cual han hecho los jardineros muchas

variedades, es originaria de México. La *flor del tigre* ú *oceloxochitl* se llama así por tener manchas amarillas sobre fondo rojo, pareciéndose á la piel de ese carnicero.

Hay además en México muchísimas flores exóticas ó extranjeras que han sido naturalizadas. Por ejemplo, las rosas, camelias, azaleas, etc., son cultivadas con mucho esmero. No puede negarse la inteligencia de los indígenas en estas materias. Diariamente los jardineros de los alrededores de la Capital introducen gran cantidad de flores y con ellas hacen ramos, coronas, y adornos de muy buen gusto.

Desde los tiempos anteriores á la Conquista española se dedicaron los indios mexicanos con empeño y buen éxito al cultivo de las plantas y ya se dijo en la lección 22ª cómo las chinampas ó huertos flotantes sobre el agua y los jardines de México llamaron la atención de los europeos.

Larga sería la lista de plantas frutales que ahora se cultivan en México, pues á las propias del país habría que añadir las extranjeras, de las que todas, ó casi todas, prosperan perfectamente. Las uvas, peras, manzanas, melocotones, etc., son europeas; pero hay muchas indígenas entre las cuales haré mención de todas las variedades de *zapotes*, de *tunas*, del *ahuacate*, *chirimoya*, *chayote*, *capulín*, *cacahuate*, *etc.*

Los frutos que se producen fácil y abundantemente en nuestras tierras calientes, tales como el *café*, el *cacao*, *vainilla* (fig. 66), los plátanos, piñas, naranjas, etc., pueden ser exportados á las naciones en que no se producen, pagándose allí á buen precio.

En la lección 24ª dimos noticia de algunas plantas mexicanas útiles por la madera que producen. Por sus raíces son estimadas el *camote*, el *huacamote*, la *jícama* y el *cacomite*, pues son comestibles.


Fig. 66ª—Vainilla.

Hay muchas plantas en el país que dan productos industriales ó medicinales, haciendo sólo mención de algunas como el *liquidámbar*, el *hule*, el *copal*, *etc.*

Entre todas las plantas indígenas predominan en México las pertenecientes á dos familias que vulgarmente llamamos *cactus* ó *nopales*, y *magueyes*. Son características de nuestro suelo y nos dan productos variados. El maguey especialmente puede citarse como modelo de planta útil, de la cual se aprovecha todo: su raíz sirve para lavar y se conoce en el mercado con el nombre de *amole de raíz;* con las hojas hacen los indios especie de tejas y canales para sus chozas; sus fibras largas y resistentes sirven para tejidos y sogas [*ayate*, *pita*, *henequén*]; se preparan con los jugos de esta planta varias bebidas alcohólicas, como el *mezcal*, el *tequila* y otros aguardientes, y sobre todo el *pulque* que tiene enorme consumo.

PREGUNTAS.—Cuáles son las plantas de México notables por sus flores?—Cuáles lo son por sus frutos?—Qué importancia tiene para el país la exportación de frutos tropicales?—Qué plantas mexicanas producen raíces comestibles?—Qué productos útiles se sacan del maguey?

Lección 29ª—Las bebidas.—El vino, la cerveza y el pulque.

El agua es la bebida natural del hombre y de los animales; pero el hombre prepara bebidas artificiales con fines muy diversos: unas *refrescantes*, otras *medicinales*, muchas *alcohólicas*. Estas últimas tienen gran consumo en todas partes y si en circunstancias especiales y á dosis moderada son benéficas, en gran cantidad y abusando de ellas, como pasa desgraciadamente con frecuencia, son muy perjudiciales. En México muchas enfermedades del hígado y de los intestinos tienen por única causa el abuso del pulque.

El *vino* se hace con uvas que son el fruto de la planta llamada *vid* (fig. 67). La vid vegeta muy bien en terrenos arenosos y pedregosos. Hay uvas negras y uvas de color claro, y según que se use de unas ú otras resulta el vino rojo ó blanco. También puede prepararse vino blanco con uvas negras, teniendo cuidado de no exprimir los hollejos que son los que contienen la materia colorante. La cosecha de las uvas se llama en Europa la *vendimia*.



Fig. 67ª—Vid.

Para hacer el vino se colocan las uvas en grandes cubas de madera poco profundas. En algunas partes varios hombres descalzos ó calzados con suecos ó zapatos de palo, machacan con los pies las uvas. El residuo ó bagazo se llama *orujo*. El jugo, llamado *mosto*, se lle-

va en seguida á grandes recipientes ó cubas (fig. 68), en las cuales entra en *fermentación.* Se llama así una especie de descomposición que experimentan las substancias orgánicas, animales ó vegetales, bajo el influjo del calor, la humedad, y el aire, durante la cual se desprenden gases en abundancia. En la fermentación del jugo de la uva hay desprendimiento de calor y parece que hierve.



Fig. 68ª—Cuba para hacer vino.

Cuando ha terminado la fermentación se pone el líquido en barriles que se colocan en un lugar fresco y deben estar imperfectamente tapados, pues en ellos hay todavía desprendimiento de gases.

Las naciones meridionales de Europa como Francia, Italia y España, producen vinos excelentes y abundantes. En la América del Norte es notable por sus viñedos la Alta California. En México se propaga activamente el cultivo de la vid, principalmente en los Estados del Norte, y ya es bastante conocido y estimado entre nosotros el vino de Parras.

La *cerveza* es la bebida popular en los países del Norte como Alemania, Inglaterra y Estados Unidos, en los cuales la vid no prospera tan bien como en los del Sur.

Se prepara la cerveza con los granos ó semillas de la *cebada,* los cuales se humedecen con agua durante

veinte días, á cuyo término comienzan á nacer ó *germinar*, es decir que el embrión ó planta pequeñita contenida en cada uno de ellos da manifestación de vida y crece desarrollando su raicecilla y las otras partes que lo forman. Una vez que ha comenzado á germinar la cebada se le pone á secar y ya seca se machaca y se vierte sobre ella agua caliente. Esta operación se hace en grandes cubas y se remueve la mezcla con grandes palas de forma especial.

De esta manera se obtiene un líquido azucarado, que también se llama *mosto* como el del jugo de la uva. Se pone á hervir este mosto y se le añaden frutos de *lúpulo*; dejándole hervir algunas horas más. El lúpulo da á la cerveza un sabor amargo y aromático (fig. 69). Es planta europea y en México suele sustituírsele con la planta indígena llamada *hierba del ángel*.

El *pulque* es la bebida predilecta del pueblo mexicano. Se prepara poniendo á fermentar el *agua miel* que es el jugo extraído de ciertos magueyes. En la época oportuna, cuando del centro de la planta comienza á brotar el *quiote* ó ástil, largo y delgado, que debe llevar las flores, se le corta desde el lugar de su nacimiento y en su lugar se va formando una cavidad cuya capacidad aumenta diariamente á medida que el *tlachiquero* va raspando el interior. La savia ó líquido nutritivo que se dirigía al quiote se acumula en esa cavidad y diariamente se saca de allí con el *acocote*, fruto largo, de cáscara gruesa y dura, de una cucurbitácea ó calabaza, el cual se ahueca y al que se le hacen dos agujeros, uno en cada extremidad.

El líquido reunido por los tlachiqueros se deposita en un gran recipiente formado por una piel de toro armada sobre un bastidor de madera y allí se le deja fermentar hasta que el líquido azucarado ha sufrido, como vimos al tratar del vino y la cerveza, una fermentación que se llama *alcohólica* porque da lugar á la formación del alcohol. El *alcohol* llamado comunmente aguardiente es un líquido que se obtiene de varios productos vegetales que contienen azúcar y pueden entrar en fermentación.



Fig. 69ª—Lúpulo.

En el país tiene gran crédito por su excelente sabor el pulque de los Llanos de Apan.

Las bebidas alcohólicas citadas tomadas con moderación son útiles para sostener las fuerzas y procurar la digestión; pero desgraciadamente se abusa de ellas y se hace una costumbre el tomarlas en abundancia, de donde proviene la embriaguez que degrada al hombre y le acarrea enfermedades mortales.

Preguntas.—Cuál es la bebida natural del hombre y los animales?—Cuáles son las bebidas alcohólicas más usadas?—Como se fabrica el vino?—Cómo se fabrica la cerveza?—Cómo se fabrica el pulque?—Qué ventajas tiene el uso moderado de estas bebidas?—Qué inconvenientes tiene el abuso de ellas?—Qué es alcohol?

——

Lección 30ª—Aceite.—Azúcar.

Los aceites son grasas líquidas á la temperatura ordinaria. Este nombre se aplica generalmente á productos vegetales; pero hay también aceites animales, como el *aceite de pescado* (bacalao, etc.), y aceites minerales, como el *petróleo*, etc.

Los aceite vegetales más comunes, son: aceite de linaza, de olivo ó de comer, de almendras, de ajonjolí, etc.

El olivo produce frutos llamados *aceitunas* (fig. 70) de los cuales se extrae el aceite por medio de prensas ó molinos. Los aceites obtenidos sin calor artificial, á la temperatura ordinaria, se llaman *vírgenes*. Los aceites en general casi son inodoros; pero hay en las plantas olorosas aceites llamados *esenciales* ó simplemente *esencias* á los cuales deben su perfume las plantas que los contienen, por ejemplo, las rosas, violetas, jazmines, etc.



Fig. 70ª—Olivo.

El azúcar se puede extraer de varias plantas como

el sorgo, el betabel, etc.; pero la que la produce abundantemente es la *caña de azúcar* (fig. 71) que se cultiva en los climas cálidos. En México hay grandes haciendas y en la Isla de Cuba hay ricos *ingenios* donde se cultiva la caña de azúcar en gran escala.

Para preparar el azúcar se cortan de raíz las cañas y se llevan al molino, llamado aquí *trapiche*, donde se extrae por expresión el jugo dulce que contienen en su interior. Este jugo se cuece, se filtra, se concentra ó espesa, se clarifica y entonces se le va colocando en moldes de barro de forma de *pilón de azúcar* y se deja en ellos hasta que se solidifica.



Fig. 71ª—Caña de azúcar.

Preguntas. — Qué son aceites?—De qué naturaleza son los aceites?—Cómo se extraen los aceites?—Qué aceites se llaman vírgenes?—En qué casos se llaman esenciales ó esencias?—Qué plantas producen azúcar en cantidad bastante para poder ser explotadas?—Cómo se fabrica el azúcar?

TERCERA PARTE.

LOS MINERALES Y SUS APLICACIONES.

Lección 31ª

El agua.—Los tres estados de los cuerpos.

El agua es un compuesto formado por dos gases llamados *oxígeno* é *hidrógeno*. Puede existir al estado sólido [*hielo, nieve*], al estado líquido que es en el que la vemos ordinariamente, y al estado gaseoso ó de *vapor de agua.*

Estado líquido.—Al estado líquido la encontramos en los mares, ríos, lagos, pozos, etc. En el mar y en algunos lagos y pozos es salada por tener en solución algunas sales: se le llama entonces *agua salobre* y no puede servir para beber. El agua que no contiene sales ni otras substancias que le den sabor extraño se llama *agua dulce. Aguas potables* se llaman aquellas que pueden usarse para beber, cociendo además las legumbres cuando se hierven en ellas, y no cortando el jabón al lavar.

El agua es un conducto para los gérmenes de en-

fermedades y de consiguiente debemos tomar y dar á los animales domésticos aguas limpias. Siempre que sea posible debemos beber agua filtrada y en casos de enfermedades epidémicas [*tifo*, *cólera morbus*], será muy útil hervirla con el objeto de matar esos cuerpos pequeñísimos llamados *microbios*, que parecen ser la causa de esas enfermedades. Una vez hervida será necesario tenerla en vasijas enteramente cerradas para conservarla pura, pues de otra manera los microbios del aire caerán sobre ella y la infestarán.

Estado sólido.—Por la acción del frío intenso el agua se congela y cambia su estado líquido por el estado sólido. Se llama entonces *hielo*.

Cuando en la noche enfría mucho la atmósfera, al día siguiente se encuentra el agua congelada en los depósitos que la contienen, y entonces decimos impropiamente *anoche cayó la helada*.

El agua cae en realidad solidificada bajo dos formas: *nieve* y *granizo*. El enfriamiento de los vapores

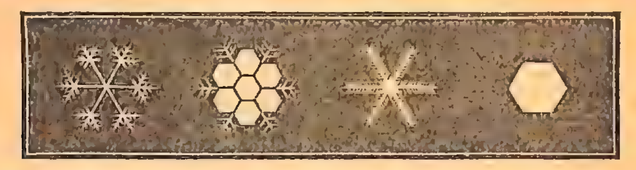


Fig. 72ª—Cristales[1] de agua congelada ó nieve, vistos con lente ó vidrio de aumento.

acuosos en las altas regiones de la atmósfera produce este resultado. La nieve cae en copos como plumitas muy finas (fig. 72) y á esto se llama una *nevada*, fenómeno que muy rara vez se observa en nuestros

1 Cuerpos de formas simétricas, regulares.

climas. El granizo, por el contrario, es muy frecuente por desgracia, pues perjudica mucho á los campos cultivados, cayendo en forma de bolas que se forman al descender de las alturas.

Estado gaseoso.—Por la acción del calor el agua se transforma en vapor, cambiando del estado líquido al estado gaseoso. Esto pasa, por ejemplo, cuando se hierve el agua desprendiéndose entonces visiblemente el *vapor de agua.*

Por el calor solar el agua se evapora constantemente y estos vapores reunidos en grandes cantidades y elevándose en los aires forman las *nubes.* Si estas nubes son densas y muy bajas hasta tocar con el suelo se dice que hay *neblina.* Por el enfriamiento los vapores que están formando las nubes se liquidan y caen bajo forma de gotas; esta caída se llama *lluvia.*

Todos los cuerpos de la naturaleza están en un estado parecido á uno de los tres en que se presenta el agua y se llaman *sólido, líquido* y *gaseoso.*

Preguntas.—Qué es el agua?—En cuántos estados existen los cuerpos?—Qué son aguas dulces y aguas salobres?—Qué son aguas potables?—Qué precauciones son útiles para la higiene respecto del uso que hacemos del agua?—Qué son el hielo, la helada, la nieve, el granizo, el vapor de agua, nubes, nevada, neblina y lluvia?

Lección 32ª—La sal.

La *sal* se encuentra en la naturaleza en disolución en el agua del mar, de algunos lagos y pozos; ó en la tierra, en forma de piedra ó mineral, á veces de gran tamaño, y á profundidades variables. Esta sal sólida natural se llama *sal gemma.* La palabra gemma es griega y significa piedra preciosa.

Poniendo en un plato agua limpia y añadiéndole una poca de sal se nota que se disuelve ésta y desaparece de nuestra vista. El agua del plato ha quedado entonces salada como la del mar. Si hacemos hervir esta agua ó la exponemos al sol para evaporarla, al pasar al estado de vapor desaparecerá dejando un depósito de sal en forma de laminitas blancas.

Para extraer la sal del agua del mar se hace una cosa parecida á esta evaporación hecha en el plato. Se disponen unos como tanques muy grandes y poco profundos adonde se hace llegar el agua salada, dejándola evaporar sola por la acción de los rayos solares. Estos depósitos se llaman *salinas* ó *marismas* (fig. 73). En México hay salinas notables por la buena calidad de la sal que producen, como las de *Colima.*

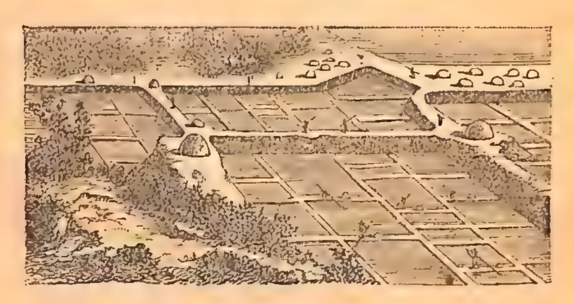


Fig. 73ª.—Salinas.

Las minas de sal gemma más importantes que tenemos son las *Salinas de San Luis Potosí.*

La sal es condimento indispensable en la alimentación, pues forma parte de los líquidos de nuestro cuerpo, en los cuales se encuentra disuelta.

PREGUNTAS.—En qué formas se encuentra en la naturaleza la sal

común?—Qué significa la palabra gemma?—Cómo se extrae la sal de las aguas que la tienen en disolución?—Qué son salinas ó marismas?—Cuáles son las salinas más notables de México?—En qué Estado de nuestra República se encuentran las minas[1] de sal gemma más importantes?—Se puede suprimir la sal en la alimentación?

Lección 33ª—El aire.

El *aire* es un cuerpo gaseoso que rodea la tierra, formándole en derredor una capa ó cubierta llamada *atmósfera*. El aire es una mezcla de dos gases llamados *oxígeno* y *ázoe ó nitrógeno*. En pequeña cantidad es incoloro y en grandes masas es azul, como se ve en el cielo. Es pesado, pues si en el platillo de una balanza ponemos un globo de cristal lleno de aire, y en el otro platillo otro globo exactamente igual al anterior, provisto de una llave, y en cuyo interior se ha hecho el vacío con la máquina llamada neumática por los físicos, veremos que el fiel se inclina del lado del globo que contiene aire.

Esta pesantez del aire nos explica muchos fenómenos. Si por ejemplo introducimos un vaso en un depósito de agua; pero primero con la abertura hacia arriba para que salga el aire que contiene en su interior, y después, con la abertura hacia abajo, volteándolo dentro del agua, y si en esta disposición lo sacamos poco á poco del agua, veremos que mientras esté sumergida dicha abertura, el agua se mantendrá dentro de aquél á un nivel superior al del depósito; lo cual se explica por la presión del aire sobre la super-

1 Minas son excavaciones más ó menos profundas que hace el hombre en la tierra para extraer los metales, el carbón de piedra, la sal gemma, etc.

ficie del agua. De una manera semejante obra la pesantez del aire para subir el agua en las bombas y en otros muchos casos.

El *viento* es aire en movimiento. La fuerza del viento la utiliza el hombre para dar impulso á los barcos de velas, para hacer girar las aspas de los molinos de viento, mover bombas, etc.

En la naturaleza el viento produce tempestades y huracanes que á veces son desastrosos, especialmente en las costas y en el mar. Las causas del viento son los desequilibrios de la temperatura entre dos lugares, uno frío y otro caliente, pues el aire caliente tiende á ascender en la atmósfera y es sustituído por aire frío.

En México llamamos *nortes* á los vientos fuertes que se hacen sentir principalmente en el invierno sobre nuestra costa oriental, los cuales producen en la parte elevada del continente, como en la capital, nublazones y lluvias, á veces persistentes como las que notamos en los primeros días de Octubre y conocemos con el nombre de *Cordonazo de San Francisco*, por coincidir casi siempre con la fecha en que la Iglesia católica celebra al santo de ese nombre. En Veracruz esos nortes limpian la atmósfera de miasmas pestilentes y por esa causa mientras ellos reinan cesa el *vómito prieto* ó fiebre amarilla que tantos perjuicios ocasiona en otras estaciones del año.

Preguntas.—De qué elementos se compone el aire?—Qué propiedades tiene?—Cómo se demuestra que es pesado?—Qué es el viento y cómo lo utiliza el hombre?—Cuáles son las causas del viento y qué efectos produce en la naturaleza?—Qué son nortes y cordonazo

de San Francisco?—Qué influencia tienen los nortes en la salubridad de la costa, en Veracruz y otros lugares?

Lección 34ª—Combustibles minerales.—Carbón de piedra, petróleo, azufre.

Llámanse de una manera general *combustibles* á todas aquellas materias que pueden arder ó quemarse, como el papel, la madera, el carbón, etc. Cuando un cuerpo se quema se dice que está en *combustión*. Los cuerpos en combustión producen *calor* y *luz*.

El carbón de piedra ó carbón mineral se encuentra en la tierra, á veces á grandes profundidades y es preciso para extraerlo practicar pozos y galerías, es decir, verdaderas minas. Es negro y pesado como piedra. Cuando el carbón de piedra ó *hulla* se calienta, se desprende un gas que sirve para el alumbrado de las ciudades y deja un carbón de clase inferior llamado *Coke*. Si se incendia este gas de alumbrado cuando está mezclado con aire, puede producirse una fuerte y peligrosa explosión. Debemos tener esto siempre presente para no dejar nunca abiertas las llaves de gas en nuestras habitaciones, pues habría riesgo al entrar en ellas con una luz. También este gas es irrespirable: una persona que se durmiese en una pieza cerrada, en la cual se desprendiese el gas de una llave abierta, moriría asfixiado. Los distritos carboníferos más importantes del globo son los de Inglaterra y Estados Unidos de Norte América. En México, hasta hoy, los Estados más ricos en carbón mineral son los del Norte.

El *petróleo ó aceite mineral* que se usa para el alum-

brado es un líquido amarillento de olor característico que abunda en muchas localidades, especialmente en Pensilvania de Estados Unidos, practicándose allí pozos muy profundos para su extracción. En México existe petróleo en varias partes (Jalisco, Guadalupe Hidalgo, etc.); pero puede decirse que hasta la fecha no se hace aquí una explotación importante de él. Es preciso no olvidar que este líquido es muy inflamable y que su uso puede presentar peligros.

El *azufre* es un combustible importante, pues se emplea como medicamento y para fabricar pólvora, ácido sulfúrico [redacted], cerillas ó pajuelas, etc. Es un cuerpo de color amarillo más ó menos intenso, lustroso, y que arde con llama azulada, produciendo un gas de olor especial que se llama *ácido sulfuroso.*

El azufre se encuentra en los volcanes y terrenos volcánicos de varias regiones del globo. En México se explota el del Popocatepetl, volcán visible desde la capital.

Algunas aguas contienen en solución un ácido llamado *sulfhídrico*, cuyo olor es fétido y parecido al de los huevos podridos. Estas aguas se emplean en baños medicinales contra las enfermedades de la piel. De esta clase son algunas aguas de Puebla que tienen gran reputación.

La pólvora es una mezcla de nitro, azufre y carbón, en proporciones variables, según el uso á que se destina.

Preguntas.—Dónde se encuentra el carbón de piedra y que caracteres principales tiene?—Qué peligros tiene para el hombre el gas del alumbrado?—Dónde se encuentran los distritos carboníferos

más importantes?—Qué es el petróleo ó aceite mineral, dónde abunda y qué peligros tiene su uso?—Caracteres y usos del azufre.—Dónde se encuentra el azufre?—De qué materias se compone la pólvora?

Lección 35ª—Algunas propiedades principales de los cuerpos: ductilidad, maleabilidad, dureza, lustre, fosforescencia, etc.

Dureza es la propiedad que tienen los cuerpos de dejarse ó no rayar por otros cuerpos. Atendiendo á ella unos cuerpos se llaman *duros* y otros *blandos*. El diamante es el cuerpo más duro pues no lo raya ninguno otro.

La *tenacidad* consiste en la resistencia que ofrecen los cuerpos para romperse por el choque. Se llaman *tenaces* los que resisten, y *frágiles* los que se rompen fácilmente. El hierro es tenaz y el vidrio es frágil.

Ductilidad es la propiedad que poseen algunos minerales de dejarse extender en forma de hilos; por ejemplo, el hierro, el cobre, la plata, el oro, etc.

Maleabilidad es la propiedad que consiste en que los cuerpos se dejan extender en forma de láminas ú hojas delgadas al golpe del martillo, dejando este instrumento una señal ó huella en cada choque. El plomo es muy maleable.

La *flexibilidad* es la propiedad que consiste en dejarse doblar. Si ya doblados vuelven á su primera posición se llaman *elásticos*. Una varilla de plomo es flexible pero no elástica, pues una vez doblada no recobra su posición primitiva. El hule es tipo de cuerpos elásticos.

El *lustre* de los cuerpos es producido por la reflexión

de la luz en su superficie. Según que sea más ó menos intenso se le dice *brillante, metálico, vítreo,* etc., ó *mate* cuando hay poca ó ninguna reflexión luminosa.

La *fosforescencia* es la producción de luz parecida á la que produce el fósforo en la obscuridad. El diamante expuesto al sol durante algún tiempo presenta en la obscuridad este fenómeno.

Apegamiento á la lengua es la propiedad de algunos cuerpos de adherirse á la lengua ó los labios cuando se les pone en contacto con ellos, lo cual depende de que absorben rápidamente la humedad. El barro ó arcilla presenta esta propiedad y en México el barro de Guadalajara es notable por esta circunstancia.

Untuosidad es la sensación que nos producen ciertos cuerpos que al tocarlos nos parecen como untados con jabón. El plomo es untuoso.

Transparencia es la propiedad que consiste en que algunos cuerpos dejan pasar la luz á través de la substancia que los forma. Se llama *transparente* un cuerpo que deja pasar luz bastante para distinguir con claridad los objetos á su través, por ejemplo el vidrio. Se le dice *traslúcido* ó *trasluciente* si se percibe luz á su través pero no se distinguen los objetos, por ejemplo, el alabastro. Se llama *opaco* á un cuerpo que intercepta por completo los rayos luminosos, por ejemplo, la madera, los metales.

La *pesantez* de los cuerpos depende de la fuerza de gravedad ó atracción terrestre, en virtud de la cual todos ellos caen cuando han sido elevados en el aire. Según que tengamos que hacer un esfuerzo más ó menos violento para levantarlos los designamos con

diverso nombre: decimos que el mercurio ó azogue es *muy pesado;* decimos que los metales en general, como el hierro y el plomo, etc., son *pesados;* las piedras las calificamos como *poco pesados;* el carbón de piedra es *ligero;* y llamamos *muy ligeros* ó *flotantes* á las maderas, la piedra pómez, etc.

PREGUNTAS.—Definición y ejemplos de tenacidad, dureza, ductilidad, maleabilidad, flexibilidad, elasticidad, lustre, fosforescencia, apegamiento á la lengua, untuosidad, transparencia y pesantez.

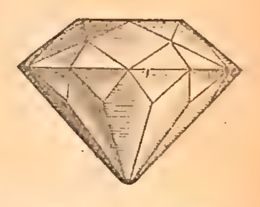
Lección 36ª—Las piedras preciosas.

Se llaman *piedras finas ó preciosas* á minerales raros, muy duros y brillantes, de grano muy fino, que por el pulimento presentan hermoso aspecto. Se clasifican en *orientales* y *occidentales* ó de primero y segundo grado, siendo las primeras más estimadas que las segundas.

El *diamante* es la primera de todas. Es incoloro generalmente, tan duro que raya todos los cuerpos y está formado por carbono puro cristalizado. Su gran dureza se aprovecha para cortar vidrios y cristales y hacer perforaciones en las rocas de las minas. Existen grandes diamantes de mucho valor como el llamado Regente, perteneciente en la actualidad al Gobierno francés (fig. 74).

Después del diamante las piedras preciosas más estimadas, son: el *Rubí oriental*, de color rojo, cuyo valor es á veces como el del diamante; la *Esmeralda oriental*, de color verde; la *Amatista oriental*, de color violeta; el *Topacio oriental*, de color amarillo.

Existen otras muchas piedras preciosas; mas si es verdad que todas son muy hermosas, son de poca utilidad. Varias de ellas existen en criaderos en México; pero no en abundancia para ser explotados con provecho.



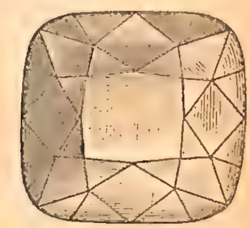


Fig. 74ª—El diamante Regente. Tamaño natural. Valor, 950,000 frs. oro.

Preguntas.—A qué piedras se les llama preciosas?—De qué naturaleza es el diamante y cuáles son sus propiedades principales?—Para qué se usa en la industria?—Qué clasificación comercial se hace de las piedras finas?—Qué colores tienen el rubí, la esmeralda, la amatista y el topacio?—Qué utilidad tienen las piedras preciosas?—Existen en México?

Lección 37ª—Las piedras comunes.

Si no tan hermosas como las piedras preciosas las comunes nos son mucho más útiles. Entre estas comunes hay unas llamadas *calizas* y otras *silíceas*. Las calizas calentadas á una temperatura elevada se transforman en cal; además, si se pone sobre ellas un poco de ácido sulfúrico [*agua fuerte*], producen gases, por lo cual se llaman *efervescentes*. Si se les pasa con fuerza por la superficie el filo de una navaja se dejan rayar. Las *piedras de construcción*, el *mármol* y otras pertenecen á esta clase.

Las silíceas, al contrario, no producen efervescencia con los ácidos y son tan duras que no se rayan con la navaja; de este grupo es el *pedernal* ó *piedra de chispa*, llamada así porque golpeándola con el eslabón

produce chispas capaces de inflamar la pólvora ó encender la yesca. Los fusiles antiguos tenían piedras de chispa.

Las piedras de construcción se encuentran en grandes masas llamadas *rocas*. Los lugares donde se encuentran y de donde se extraen se llaman *canteras*. Cuando se necesitan fragmentos irregulares de piedra se puede usar para obtenerlos la pólvora, la dinamita ú otra materia explosiva; pero cuando se desea tener formas regulares hay que cortarlas con instrumentos de hierro: cincel, martillo, sierra, etc. Existen máquinas á propósito para cortar piedras. Las piedras para construir son generalmente las calizas por ser más propias y suaves para el objeto.

Por muchas causas diversas se desprenden de las rocas pedazos más ó menos grandes que son arrastrados por las corrientes de agua ú otros agentes y poco á poco van gastando sus bordes y tomando formas arredondadas. Se llaman *cantos rodados* ó *guijarros* y en México tienen el nombre de *matatenas*. Los pedazos muy pequeños forman la *arena*. La *marmaja* es cierta arena fina. La *tierra vegetal* está formada por partículas de minerales diversos y materias animales y vegetales mezcladas.

La *pizarra* que usan los niños en las escuelas se encuentra en canteras llamadas *pizarrales*. Tiene la particularidad de estar dispuesta en capas delgadas ó lajas que fácilmente pueden separarse con el cincel y servir para techos de casas, pizarras, etc. Se hacen también pizarras artificiales con cartón pintado de

negro que tienen la ventaja de no romperse tan fácilmente.

Una piedra que tiene tan grande aplicación en las construcciones es la *piedra yesera*, la cual produce el *yeso* cuando se calienta mucho en hornos á propósito. El polvo de yeso se amasa con agua para formar una pasta y así desleído debe usarse inmediatamente para revestir los techos y paredes, pues si se seca se endurece y echa á perder completamente. El *alabastro* es una piedra de yeso muy blanca con la cual se hacen estatuas pequeñas y otros muchos objetos.

La *arcilla* es una tierra especial conocida vulgarmente con el nombre de *barro*. Es blanda, untuosa, y mezclada con agua forma una pasta; cuando se le moja huele á tierra húmeda y se adhiere fácilmente á la lengua. Con arcillas de diversa clase se fabrican la porcelana, la loza y las vasijas de barro ordinario. Este arte se llama *Cerámica* y para construir un objeto de esta clase se forma una pasta con arcilla mezclada á un cemento como arena, cal, sílice, etc., y se forma en seguida el objeto que se cuece en horno especial para endurecerlo. Las vasijas construídas así son porosas y para evitar esto se les cubre con *barniz*, es decir, con una materia que se vitrifique por el calor, como la sal marina, el ácido bórico, óxidos de plomo, de hierro, de cobre, etc.

Los indios mexicanos antes de la Conquista española cortaban y pulían piedras de todos tamaños, desde los enormes monolitos (de una sola pieza) como el conocido con los nombres de "Calendario azteca" y "Piedra del Sol" que se conservan en el Museo Nacio-

nal, hasta los adornos pequeños que usaban en sus personas. Lo notable de estos trabajos es que los hacían sin instrumentos de acero, pues no conocieron la metalurgia del hierro [1] y se servían sólo de piedras muy duras para esculpir estos monumentos. La cerámica entre los indios llegó también á un grado notable de adelanto, como lo demuestran los restos que se conservan en Museos y colecciones. Hoy tienen mérito reconocido los trabajos de arcilla ó barro de varias localidades del país, como los de Guadalajara, Texcoco, Cuautitlán, etc.

PREGUNTAS.—Qué son piedras calizas?—Qué es efervescencia?—Qué son piedras silíceas?—Qué son rocas y canteras?—Qué clase de piedras se emplean generalmente en las construcciones?—Qué son los cantos rodados ó matatenas, la arena, la marmaja y la tierra vegetal?—Pizarra, piedra yesera y alabastro.—Qué es la arcilla y qué usos tiene?—Qué es cerámica?—Qné son los monolitos?—Qué hay de notable en los monumentos antiguos en piedra de los antiguos indios mexicanos?—Existen objetos de barro antiguos y modernos construídos en México que tengan algún mérito?

Lección 38ª—Los metales.

Los metales son cuerpos simples,[2] opacos y lustrosos, que transmiten ó conducen muy bien el calor y la electricidad. Los más comunes son el *oro*, la *plata*, el *cobre*, el *zinc*, el *plomo*, el *hierro*, el *estaño* y el *mercurio ó azogue*. A la temperatura ordinaria todos son sólidos, con excepción del mercurio que es líquido.

1 Metalurgia ó arte de extraer los metales de los minerales que los contienen.

2 Cuerpos simples se llaman los formados por una sola materia, y cuerpos compuestos los formados por varios cuerpos simples: el oxígeno es un cuerpo simple; el agua, compuesta de oxígeno é hidrógeno, es un cuerpo compuesto.

Su color es generalmente blanco lustroso como el de la plata, ó más ó menos gris como el del hierro y el zinc. Hacen excepción el oro, el cobre y algún otro metal poco común. El oro es de color amarillo variable y el cobre es rojizo. El oro y la plata son los más dúctiles y maleables de todos. El hierro es el más tenaz. El cobre por su olor y sabor ocupa el primer lugar.

Entre todos los metales el hierro es el más útil. Antiguamente el hombre no sabía extraerlo de los minerales ó piedras que lo contienen, no conocía la metalurgia del hierro y entonces fabricaba sus armas con piedras solamente. Por esta razón esta época de la humanidad se llamó *edad de la piedra.* Cuando supo la manera de aprovecharse del hierro, en esta época llamada *edad del hierro*, el hombre ha progresado mucho fabricando instrumentos y máquinas variadísimas que le ahorran tiempo y le facilitan la ejecución de obras que serían imposibles sin su auxilio.

Los mexicanos, antes de la Conquista española, conocieron el oro, la plata, el cobre y algún otro metal; pero no supieron aprovechar los minerales de hierro que abundan en el país; sin duda á esta circunstancia se debió el que no alcanzacen mayor grado de civilización. Después de la Conquista, tanto los españoles como los mexicanos se dedicaron casi exclusivamente á la explotación de las minas de oro y plata, haciendo poco ó ningún aprecio de las de cobre, plomo, mercurio, zinc, etc. Ha sido esta conducta un error trascendental que se ha comprendido hasta estos últimos tiempos, pues una mina de azogue ó de carbón de

piedra puede ser tan productiva ó más que una de plata. El sabio barón de Humboldt, al visitar nuestra patria á principios de este siglo, observó que muchas veces había en ella acumulación enorme de plata y se carecía por completo de hierro y azogue para el laborío de las minas por estar interrumpidas las comunicaciones con España. Con razón á mi juicio dice este célebre viajero: "la verdadera riqueza consiste en tener las cosas que nos son necesarias y no los objetos que por su valor las representan."

Preguntas.—Qué son los metales?—Cuáles son los más conocidos y cuál es el más útil al hombre?—Qué metales son los más dúctiles y maleables?—Cuál es el más tenaz, cuál el más sápido y oloroso?—A qué época se llama edad de la piedra y á cuál edad del hierro?—Qué metales conocieron los mexicanos antes de la conquista del país por los españoles?—Qué metales se han explotado de preferencia en México hasta hoy?

Lección 39ª—El hierro, el acero.

De vez en cuando se ven en el aire como globos ardiendo que se rompen en pedazos produciendo una detonación más ó menos fuerte y caen en tierra. Estos cuerpos están formados principalmente por el hierro unido al niquel ú otros minerales y se les llama *Piedras de rayo, Bólidos* ó *Aerolitos.* Se cree son restos de algún cuerpo celeste atraídos por la gravedad de la tierra.

Pero el hierro en ese estado es raro. Generalmente se le encuentra bajo la forma de piedra de color rojizo, color debido á la formación del óxido de hierro que vulgarmente llamamos *orín* ó *moho,* y que se debe á la acción del aire sobre el hierro húmedo. En

esta forma se le llama *mineral de hierro* y para obtener el hierro puro es preciso fundir ó derretir el mineral. Para conseguir esta fundición se hace uso de ciertos hornos (fig. 75) en los cuales se produce una temperatura muy elevada. Son altos como torres, el fuego nunca se apaga en ellos, y el mineral se echa por ca-

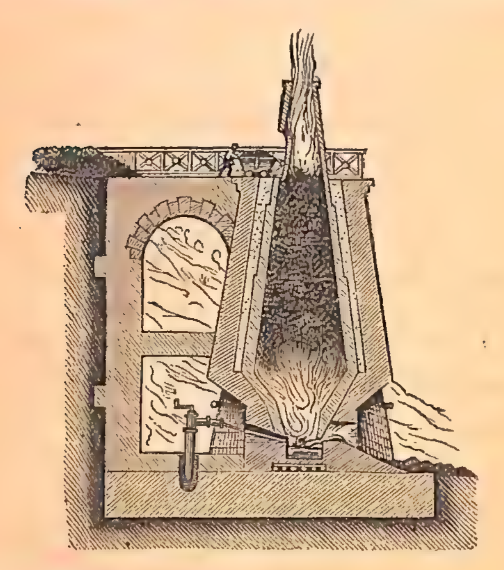


Fig. 75ª—Horno para fundir minerales de hierro.

rretadas, disponiéndolo de manera que se formen capas alternativas de mineral y de carbón de piedra. Se llaman *hornos superiores* ó *altos hornos*.

Con el calor se funde ó liquida el hierro y escurre por la parte inferior del horno. El hierro así fundido resulta una combinación de hierro y carbón y se le hace escurrir en moldes de arena en los cuales se enfría y endurece tomando la forma que ellos tienen.

El hierro fundido es muy quebradizo y con él se fabrican muchos objetos, como tubos, barandales, etc.

Para evitar estos inconvenientes del hierro fundido es preciso hacerle perder el carbón que tiene, lo cual se consigue poniéndolo en otros hornos en establecimientos llamados *herrerías.* Allí se derrite ó funde de nuevo y se saca del fuego incandescente, colocándolo en seguida sobre un gran *yunque* ó *bigornia*, parecida á una mesa de hierro, donde se machaca á golpes con un martillo. A esta operación que en las fábricas ejecuta una máquina de vapor se le llama *forja.* El hierro forjado así es más fuerte que el de fundición.

Para hacer fácil el empleo de este hierro forjado se dispone en barras largas que se cortan como se necesita, valiéndose de una gran hoja de acero movida también por máquina. Con un pedazo de este hierro puede hacerse un objeto que se desea, ablandándolo en el horno ó *fragua*, cuyo calor se aviva soplando con fuelles, y después se le da la forma conveniente batiéndolo con un martillo mientras está caliente. Durante esta operación el hierro despide numerosas chispas. Es preciso ponerlo al fuego varias veces antes de conseguir darle la forma que se desea.

El hierro puede adelgazarse hasta ponerlo en forma de hojas ó láminas delgadas. Estas hojas se llaman *palastro* ó *planchas de hierro batido* y sirven para tubos y otros objetos. Se consigue laminar el hierro haciendo pasar una barra de este metal por entre dos rodillos ó cilindros macizos. Este aparato se llama *laminador* (fig. 76).

Con hojas delgadas de hierro se fabrica la *hojalata.*

Los utensilios domésticos de esta materia están cubiertos con una delgada capa de estaño, metal que impide el moho ó que se oxide el hierro por la acción del aire y del agua y de consiguiente sirve para hacerlos durar más tiempo.

El *acero* es hierro fundido mezclado con un poco de carbón, pero en menor proporción que en la fundición. Para hacerlo más fuerte se le *templa*. Para templar el acero hay que calentarlo hasta enrojecerlo y en ese estado se le enfría repentinamente sumergiéndolo en agua.

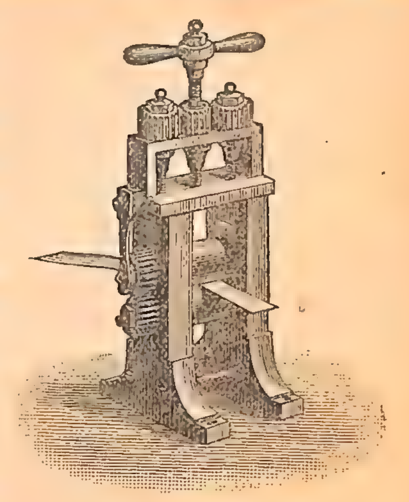


Fig. 76ª—Laminador.

El acero es más cortante que el hierro y se prefiere para hacer cuchillos, navajas, tijeras, agujas, sierras, etc.; pero es más quebradizo y por eso no se fabrican con él aquellos objetos que tienen que soportar golpes violentos. Las piezas de las máquinas de relojería son de acero.

Para evitar la oxidación ó formación del óxido de hierro, llamado vulgarmente orín ó moho, se cubren las láminas de este metal con una capa delgada ó barniz de estaño ó de zinc. El *hierro estañado* así se llama hojalata, y si el zinc es el metal empleado se le

llama *hierro galvanizado.* Con láminas de hierro galvanizado se hacen los techos de las estaciones de ferrocarriles y otras construcciones, y los alambres galvanizados sirven para los hilos telegráficos, etc.

Preguntas.—Cuál es el origen y qué son las Piedras de rayo, Bólidos ó Aerolitos?—Qué es el orín ó moho del hierro?—Cuál es la fundición ó el hierro fundido?—Cómo se cambia la fundición en hierro puro?—Cuándo se le llama al hierro forjado?—Qué es palastro y cómo se hacen láminas de hierro?—Qué es el acero y cómo se fabrica?—Qué es el hierro templado y cómo se le templa?--Qué es la hojalata y cuál es el hierro galvanizado?

Lección 40ª—El cobre, el bronce y el latón.

El *cobre* es otro metal importante, cuyas aplicaciones principales consisten en la fabricación de cazos y otros utensilios domésticos, y para forrar los cascos de los buques, con el objeto de impedir la destrucción de la madera. Este metal es de un hermoso color rojo llamado *rojo de cobre,* tiene olor y sabor especiales y cuando arde produce llama verde, por cuyo motivo para obtener chispas de este color en los fuegos artificiales se mezcla á la pólvora polvos de cobre.

Después del hierro el cobre es el metal que más se utiliza en la industria. Su tenacidad, maleabilidad y ductilidad hacen preferirlo para ligarlo ó mezclarlo con otros metales para acuñar monedas, para hacer planchas ó láminas para grabados, etc.

La mezcla ó *aleación* de cobre y zinc se llama *latón* ó cobre amarillo y para formarla se funden juntos estos dos metales en un horno. El trabajo sobre latón es muy fácil, pues se reduce sin gran esfuerzo á lá-

minas delgadas y á hilos [*alambre*]. El empleo principal del latón es el de la fábrica de alfileres; pero también se construyen con él instrumentos de música, catres, candeleros, balanzas, botones, corchetes ó broches, etc.

Otra mezcla ó aleación muy importante del cobre es el *bronce*, que se obtiene fundiéndolo en un horno con estaño. Se fabrican con bronce, campanas, estatuas, cañones, fuentes, medallas, centavos, etc.

Al hablar del hierro se dijo que la humedad hacía formarse sobre él el moho ú orín. Este óxido de hierro no es venenoso, y, por el contrario, á las personas cloróticas ó débiles se les aconseja beban el agua en la que se han dejado por algún tiempo clavos y pedazos de hierro viejo. En el cobre no sucede lo mismo pues en él se forman manchas verdes de una materia llamada *cardenillo* que es veneno y en cierta cantidad puede, si se come, producir la muerte.

No sólo la humedad, también la leche, la manteca, el aceite y las materias *agrias* ó *ácidas* producen el cardenillo y por eso, para evitar este accidente, se *estañan* generalmente las vasijas de cobre, es decir, que se les da un baño ó barniz con el estaño. Se suele hacer dulces en cazos no estañados; pero entonces debe tenerse cuidado de no dejar enfriar en ellos el dulce, pues al enfriarse se forma el cardenillo.

Antes de conocer el uso del hierro los hombres primitivos se sirvieron del cobre y del bronce. Los mexicanos, antes de la Conquista española, usaron el cobre puro ó *cobre nativo* que se encuentra en algunos criaderos ó minas de este metal, y también lo ligaron

ó mezclaron con el estaño obteniendo el bronce. Entre sus artefactos se encuentran hachas y cascabeles de bronce. Por este motivo se dice que los aztecas llegaron á la *edad del bronce* sin llegar á la *edad del hierro.*

Como objetos de fundición de bronce notables y hechos en México puede citarse la estatua ecuestre del rey de España Carlos IV[1] y la campana mayor de la Catedral.

Preguntas.—Qué propiedades tiene el cobre que lo hacen tan útil para la industria?—Cuáles son sus aplicaciones ó usos principales?—De qué color es la llama que produce el cobre al arder? —Qué es el latón, cómo se hace, qué ventajas tiene y qué objetos se fabrican con él?—Qué es bronce, cómo se obtiene y para qué sirve?—Qué es el cardenillo, qué propiedades tiene y cómo se puede evitar su formación?—Qué objetos notables de bronce existen en la ciudad de México?—Es propio llamar Caballito de Troya á la estatua ecuestre (á caballo) del rey Carlos IV (cuarto)?

Lección 41ª—El mercurio.—El vidrio.—Los espejos.

El mercurio ó azogue es un metal líquido, de color blanco de plata y muy lustroso. En la naturaleza es raro encontrarlo puro, dándosele entonces el nombre de *mercurio nativo.* Casi siempre está combinado con otros cuerpos formando *minerales de mercurio.* El *Cinabrio* ó *Bermellón natural* es una combinación del mercurio con el azufre. El *Bicloruro de mercurio* es otra combi-

1 Impropiamente se le llama por la gente ignorante del pueblo Caballito de Troya, pues nada tiene de común con aquel gran caballo hueco de madera, del cual se sirvieron los griegos para introducirse á la ciudad de Troya, y ya en ella salieron del interior del caballo y la incendiaron.

nación del mercurio con el cloro, se le llama también sublimado corrosivo y es un veneno muy activo.

Las minas de Almadén en España son las más ricas del mundo. En algunas localidades de México existe mineral de mercurio; pero su explotación hasta hoy es de poca importancia.

El mercurio tiene grandes aplicaciones en la medicina y la industria. Se usa para el beneficio y extracción de la plata y el oro de los minerales que los contienen; para la fabricación de colores como el bermellón; para la construcción de aparatos de Física y Química como termómetros (instrumentos para conocer la temperatura) y barómetros (instrumentos para medir la presión del aire y calcular las alturas sobre el nivel del mar); para mezclarlo con otros metales formando lo que se llama *amalgamas*, que tienen usos diversos, como la amalgama de estaño, con la cual se preparan los cristales para formar espejos, y la amalgama de bismuto con la cual se imitan con vidrio objetos de metal.

Los *espejos ó lunas* son cristales muy gruesos, bien bruñidos ó pulidos, y cubiertos por detrás con una capa de amalgama de estaño (mercurio y estaño).

La fabricación del vidrio y del cristal es muy curiosa. Se hacen con arena. La arena, que está compuesta por pequeñísimas partículas minerales, se hace fundir ó derretir mezclada con *sosa ó potasa* en hornos especiales que producen temperatura elevada, obteniéndose así una como *pasta de vidrio.* El cristal es vidrio que contiene algo de plomo.

Los obreros toman una poca de esta pasta con la

extremidad de un largo tubo de hierro, una pelota de este vidrio derretido, y soplando por la otra extremidad inflan el vidrio de la misma manera que los niños lo verifican al hacer pompas de jabón. Metiendo esas pompas de vidrio en moldes y soplando al mismo tiempo se hacen botellas, vasos y otros objetos. Los vidrios planos, para vidrieras por ejemplo, se hacen formando primero especies de tubos muy gruesos con la pasta de vidrio, y en seguida, cuando aún están muy calientes, se abren á lo largo cortándolos fácilmente con un pedazo de hierro frío (fig. 77). Los vidrios y cristales se cortan en frío con un diamante.

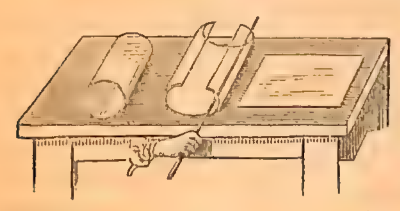


Fig. 77ª—Manera de hacer los vidrios planos.

Los mexicanos, antes de la conquista del país por los españoles, no conocieron el vidrio y cuando por primera vez vieron en manos de éstos, espejitos, cuentas y otras baratijas, les llamaron extraordinariamente la atención y con gusto se hacían de ellas á cambio de su oro y plata. Suplían los espejos con piedras que admiten un buen pulimento y que reflejan la luz produciendo imágenes bastante claras. Hacían uso casi exclusivo para este objeto de la *obsidiana*, mineral negro muy lustroso que se encuentra en terrenos volcánicos.

PREGUNTAS.—Qué caracteres principales tiene el mercurio ó azogue?—En qué se distingue el mercurio nativo del mineral de mer-

curio?—Dónde se encuentra el mercurio y qué aplicaciones tiene?—Cómo se hace el vidrio?—Qué es el cristal?

Lección 42ª—Oro y plata.—Monedas.

El *oro* y la *plata* son los metales preferidos por el hombre para fabricar monedas, por ser raros relativamente, de hermoso aspecto, y por no alterarse á la temperatura ordinaria, pues no se oxidan ó crían moho con la humedad.

El oro se saca de las minas; pero también se le encuentra en la arena de los ríos. La plata se encuentra casi siempre combinada con otras materias y pocas veces está pura ó es nativa. En los distritos mineros de México llaman *pepitas* á los pedazos de oro nativo, y *gallitos* á los de plata nativa.

Para separar la plata de los otros minerales con los que está mezclada, se hacen varias operaciones en las cuales toma una gran parte el mercurio ó azogue. Estas operaciones se practican en establecimientos llamados en México *haciendas de beneficio.* Muchas veces la plata contiene oro y conviene separarlo ó apartarlo de ella. Para esta operación hay en nuestras casas de moneda una oficina llamada *Apartado.*

El oro y la plata mezclados con el cobre adquieren mayor dureza y se prestan á ser trabajados fácilmente. Por esta razón se mezcla el cobre á estos dos metales para hacer moneda y alhajas. Como que sólo los gobiernos de las naciones tienen derecho para *acuñar* monedas, ellos determinan la cantidad de cobre que debe mezclarse al oro y la plata en cada país. Los particulares que acuñan por su cuenta monedas co-

meten un delito castigado severamente por las leyes y son llamados *monederos falsos*, pues su moneda es falsa y no debe entrar en circulación.

La moneda se hace para facilitar la compra de los diversos objetos que necesitamos, pues si los obtuviésemos á cambio de otros se entorpecería mucho el comercio. Sólo los pueblos salvajes carecen de moneda. Los antiguos mexicanos usaron como monedas tejuelos de plata, oro y bronce; polvos de oro contenidos en tubos de pluma y aun semillas de cacao.

Acuñar moneda es fabricar con metales derretidos ó fundidos piezas de varios tamaños y valores, casi siempre de forma circular y delgados [*discos*], en los cuales se imprime con máquinas especiales el busto del soberano reinante, el escudo de armas de la nación, el valor de la pieza, la fecha, etc. En 1536 el primer virrey de México D. Antonio de Mendoza estableció la primera Casa de moneda del país.

En un peso fuerte mexicano se ve en la parte anterior ó anverso (fig. 78) una águila sujetando á una culebra con el pico y las garras y parada con una pata sobre un cactus ó nopal. En la parte inferior, cincundando al águila, se ven un ramo de laurel y otro de encina: en la parte superior se lee "República Mexicana."

El águila en esa actitud es el símbolo de la nacionalidad mexicana y recuerda aquella tradición antigua de los indios mexicanos, según la cual, la ciudad capital de su nación México–Tenoxtitlán fué fundada en un lugar indicado por su ídolo, en el cual encontraron una águila devorando una serpiente.

En el reverso ó parte posterior de la misma moneda se ve el gorro de la libertad rodeado de rayos de luz, y en la parte inferior un letrero que dice: 8 R. Mº 1894. R. S. 10 Dˢ 20 Gˢ. Esto quiere decir: 8 reales; México; 1894 (el año de la acuñación); R. S. (iniciales ó primeras letras del nombre y apellido del empleado llamado *ensayador* en la casa de moneda, bajo cuya dirección y responsabilidad se hizo la acuñación); por último, 10 Dˢ 20 Gˢ significa "diez dineros y veinte granos" ó sea la ley de la moneda, es decir, la proporción de plata y cobre que contiene.[1] En este letrero del reverso cambian las iniciales del ensayador, el año de la acuñación y la localidad en que se hizo (Guanajuato, Zacatecas, Oaxaca, etc.).



Fig. 78ª—Anverso de un peso fuerte mexicano.

Ha habido algunas variaciones en el cuño de nuestras monedas; pero explicada la anterior es fácil comprender todas las demás.

Las monedas usadas en la República Mexicana son

1 Antes de haberse aceptado por la Nación el sistema métrico-decimal se consideraba la unidad de plata como formada de 12 partes llamadas *dineros*, cada una de las cuales se dividía á su vez en 24 partes llamadas *granos*. La ley de la moneda de plata, según este antiguo sistema, es de 10 dineros 20 granos plata y 1 dinero 4 granos cobre. Según el sistema métrico-decimal, en mil partes de liga contiene nuestra moneda 902.7 partes de plata y el resto, hasta mil, de cobre.

en la actualidad de oro, de plata y de bronce. Las de oro son piezas de á 20 pesos, de á 10 pesos; de á 5 pesos, de á 2½ y de á 1. Las monedas de plata, son: el *peso fuerte* de 100 centavos y las piezas de 50 centavos [*tostones*], de 25 [*pesetas*], de á 10 y de á 5. Los *centavos* son de bronce (aleación ó liga de cobre y estaño). Alguna vez se intentó en México introducir moneda hecha con níquel, metal blanco de agradable aspecto que así como el oro, la plata y el platino no se oxida ó no se enmohece por la acción de la humedad; pero se introdujo dicha moneda en cantidad tan excesiva, que el pueblo no la admitió en circulación.

El oro y la plata tienen, además, aplicaciones numerosas, pues con ellos se fabrican objetos variados, se dora y platea, se preparan medicamentos, etc.

PREGUNTAS.—Cuáles son las propiedades principales del oro y la plata y dónde se encuentran estos metales?—A qué establecimientos se les da en México el nombre de haciendas de beneficio?—Qué objeto tiene la oficina que en nuestras casas de moneda se llama Apartado?—Qué objeto tiene la moneda?—Qué monedas usaron los antiguos indios mexicanos?—Los ciudadanos de un país tienen derecho de acuñar moneda?—Qué forma tienen las monedas actualmente?—Qué significación tienen las figuras y letras que están grabadas en el peso fuerte mexicano?—Cuáles son las monedas que circulan ahora en México y qué valor tienen?

FIN.



